

Revista UniAraguaia

NÚMERO: 3

VOLUME: 20

ANO: 2025

ISSN: 2676-0436



REVISTA UNIARAGUAIA

v. 20 n. 3 set./dez. 2025

REVISTA UNIARAGUAIA

REITOR

Me. Arnaldo Cardoso Freire

EDITORA CHEFE

Dr^a. Tatiana Carilly Oliveira Andrade

VICE EDITOR CHEFE

Dr. Milton Silva Junior

EDITORA ACADÊMICA

Dr^a Elaine Nicolodi

CONSELHO EDITORIAL

Me. Arnaldo Cardoso Freire
Dr. Ronaldo Rosa dos Santos Junior

COMISSÃO EXECUTIVA

Dr. Fernando Ernesto Ucker
Dr. Ronaldo Rosa dos Santos Junior
Dr^a. Divina Aparecida Vilhalva
Dr^a. Rosane de Paula Castro
Dr. Paulo Henrique Asfora

CONSELHO CONSULTIVO INTERNO

Dr ^a . Aline Cristiane Kamiya	Dr ^a . Juliana Vila Verde Ribeiro
Dr ^a . Aline Helena Da Silva Cruz	Dr. Leonnardo Cruvinel Furquim
Dr. André Luiz Rodrigues Da Silveira	Dr ^a . Monyele Camargo Graciano
Dr ^a . Andrea Toledo De Oliveira Rezende	Dr. Mosiah Araujo Silva
Dr ^a . Camila Oliveira Barbosa De Moraes	Dr ^a . Paola Regina Carloni
Dr ^a . Carolina Maciel Reis Gonzaga	Dr. Paulo Henrique Asfora Lopes Peres
Dr. Celio Antônio De Paula Junior	Dr. Rafael Pianca Barroso
Dr ^a . Christielly Rodrigues Da Silva	Dr. Raphael Silva Da Cruz
Dr ^a . Divina Aparecida Anunciação Vilhalva	Dr. Ricardo Neves Guimaraes Monteiro
Dr ^a . Elaine Fernanda Da Silva	Dr ^a . Roberta Paula De Jesus
Dr ^a . Elaine Nicolodi	Dr ^a . Rosane De Paula Castro
Dr. Fabio Henrique Casarini Gerônimo	Dr ^a . Sandra Maria De Oliveir
Dr. Fernando Ernesto Ucker	Dr. Tulio Fernando Mendanha De Oliveira
Dr. Hamilcar Pereira E Costa	Dr ^a . Yara Bezerra De Paiva
Dr. Jonathan Melo De Oliveira	

CONSELHO CONSULTIVO EXTERNO

Dr. Francisco Itami Campos,
UniEVANGÉLICA

Dr^a Flávia Rebelo Mochel, Universidade
Federal do Maranhão

Dr^a Luci Cajueiro Carneiro Pereira,
Universidade Federal do Pará

Dr. Rauquírio Marinho da Costa,
Universidade Federal do Pará-UFPA.
Instituto de Estudos Costeiros-IECOS.

Dr. Eduardo Tavares Paes, Universidade
Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Dr^a Ana Lúcia Padrão dos Santos,
Universidade de São Paulo,

Dr^a Soraia Chung Saura, Escola de Educação
Física e Esporte - USP

Dr. Vilton Soares de Souza, Instituto Federal
do Maranhão - IFMA

Dr^a Anatércia Alves, Universidade Estadual
da Região Tocantina do Maranhão
(UEMASUL)

Dr. Ivan Silveira de Avelar, Secretaria de
Estado da Educação, Cultura e Esporte do
Estado de Goiás

Dr. Darci Schnorrenberger, Universidade
Federal de Santa Catarina

Dr. Antonio Júnior Alves Ribeiro, Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Ceará – Campus Juazeiro do Norte

Dr. Gabriel Tenaglia Carneiro, Uni-
Anhanguera

Dr. Márcio Norberto Farias, Universidade
Federal de Lavras

Dr^a Mariana Pires de Campos Telles,
Pontifícia Universidade Católica de Goiás e
Universidade Federal de Goiás

Dr^a Priscilla Guedes gambale, Universidade
Estadual de Mato Grosso do Sul

Dr. Amauri Aparecido Bassoli de Oliveira,
Universidade Estadual de Maringá - UEM,
Brasil

Dr. Joaquim Júlio de Almeida júnior, Centro
Universitário de Mineiros - UniFIMES /
Escola Superior Agrícola de Coimbra-
Portugal - ESAC

Dr. Rildo Mourão Ferreira, Universidade De
Rio Verde - UNIRV

Dr. Ademar Santos de Araújo, Centro de
Educação Popular e Pesquisas Econômicas e
Sociais - CEPPEs

Dr^a. Samara Lamounier Santana Parreira,
Unievangélica e UNIP

Dr^a Simone Maria Teixeira de Sabóia-
Morais, Universidade Federal de Goiás

Dr. Klaus de Oliveira Abdala, Universidade
Federal de Goiás (UFG)

Dr. Aristônio Magalhães Teles,
Universidade Federal de Goiás

Dr^a Daniela Melo e Silva, Universidade
Federal de Goiás

Dr. Marcus E. B. Fernandes, Universidade
Federal do Pará - UFPA - Campus de
Bragança

Dr. Jácomo Divino Borges, Universidade
Federal de Goiás/Escola de Agronomia –
Setor de Engenharia Florestal

Dr. Pedro Vale de Azevedo Brito, Instituto
de Ciências Biológicas – Universidade
Federal de Goiás

Dr^a Francisca Helena Muniz, Universidade
Estadual do Maranhão

Dr. Leandro Schlemmer, Universidade
Federal do Pará

Dr. Marcelo De Oliveira Lima, Seção De
Meio Ambiente (SAMAM), Instituto
Evandro Chagas (IEC), Secretaria Nacional
De Vigilância Em Saúde (SVS), Ministério
Da Saúde (MS)

Dr. Adegmar José Ferreira, Universidade
Federal de Goiás (UFG) e Tribunal De
Justiça e Goiás (Juiz titular da 10^a Vara
Criminal)

Dr. Valmor Ramos, Centro de Ciências da
Saúde e do Esporte/CEFID da Universidade
do Estado de Santa Catarina / UDESC

Dr. Elcio Cassimiro Alves, Universidade
Federal do Espírito Santo

Dr. Clarimar José Coelho, Pontifícia
Universidade Católica de Goiás

Dr^a. Josana de Castro Peixoto, Universidade Estadual de Goiás e Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPSTMA), Centro Universitário de Anápolis- UniEvangélica

Dr. Orlando Ferreira Gomes, Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal De Goiás

Dr^a Suelly Helene de Araújo Barroso, Universidade Federal do Ceará

Dr^a Ana Livia Bomfim Vieira, Universidade Estadual do Maranhão

Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres, Universidade Estadual do Maranhão

Dr^a Patricia Stella Pucharelli Fontanini, Departamento de Arquitetura e Construção - Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo – UNICAMP

Dr. Rodolfo José De Campos Curvo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Dr. Bismarck Ascar Sauaia, UNICEUMA/UFMA

Dr. Francisco Pereira de Oliveira, Universidade Federal do Pará

Dr. Elimar Pinheiro do Nascimento, Universidade de Brasília

Dr. André Cantareli da Silva, Universidade Federal Fluminense

Dr. Alberto Eduardo Besser Freitag, Universidade Federal Fluminense

Dr. Sandro Xavier de Campos, Universidade Estadual de Ponta Grossa

Dr. Paulo Roberto de Melo Reis, Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Dr. Leonardo Ramos da Silveira, Instituto Federal de Goiás – Campus Águas Lindas

Dr. Leonardo Ramos da Silveira, Instituto Federal de Goiás - IFG

Dr^a Hellen Elaine Gomes Pelissaro, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, CORUMBÁ-MS

Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro, Pontifícia Universidade Católica de Goiás; UniEVANGÉLICA

Dr^a Abadia dos Reis Nascimento Nascimento, Universidade Federal de Goiás

Dr^a Grazielle Fernanda Evangelista Gomes, Universidade Federal do Pará - Campus Bragança,

Dr. Mauro Luis Ruffino

Dr^a Bianca Bentes da Silva, Universidade Federal do Pará - campus Bragança

Dr. Evandro Severino Rodrigues, Instituto de Pesca (SP)

Dr. Leonardo Silva Soares, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

Dr. Emil José Hernández Ruz, Universidade Federal do Pará, Campus universitário de Altamira

Dr^a Geruza Silva de Oliveira Vieira, UFMT

Dr. Luiz Augusto da Costa Porto, PONTIFÍCIA Universidade Católica de Goiás; Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA

Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior, Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

Dr. Moacir Fernando Viegas, Universidade de Santa Cruz do Sul

Dra. Maria Raimunda Chagas Silvas, Universidade CEUMA-UNICEUMA

Dr. Keid Nolan Sousa Sousa, Universidade Federal do Oeste do Pará

Dr. Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Dr^a Gisele Cavalcante Moraes, Centro de Estudos do Mar / Universidade Federal do Paraná

Dr^a Valerie Sarpedonti, Universidade Federal do Pará – Instituto de Ciências Biológicas

Dr. Rogério Bendito Silva Añez, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

Dr^a Carolina Cardoso Deuner, Universidade De Passo Fundo

Dr. Rodrigo da Silva Santos, Universidade Federal de Goiás (UFG)

Dr. Flávio Reis Santos, Universidade Estadual de Goiás

Dr. Denilson da Silva Bezerra, Universidade Federal do Maranhão

CONSELHO CONSULTIVO EXTERNO INTERNACIONAL

PhD. Hasrat Arjjumend, Founder President, The Grassroots Institute (Canada) Senior Fellow, Centre for International Sustainable Development Law, McGill University (Canada) Mitacs Elevate Fellow, Universite de Montreal (Canada)

PhD. María Rosa Mosquera Losada, University of Santiago de Compostela

Dr. Inácio Valentim, Director geral do INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO SOL NASCENTE do Huamboem Angola.

PhD. Andrés B. Fernández Revelles, Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del

Deporte, Universidad de Granada, Granada, España.

Dr. Bruno de Oliveira Jayme, University of Victoria

Dr^a Marianna Chaves, Universidade Nacional Timor Lorosa'e THD - Centro de Investigação da Universidade de Lisboa Instituto Brasileiro de Direito de Família, Timor-Leste

MSc. Jiban Shrestha, Nepal Agricultural Research Council, Agriculture Botany Division, Khumaltar, Lalitpur, Nepal

Me. Diego Felipe Arbeláez Campillo, Universidad de la Amazonia Florencia-Caquetá-Colombia

Direitos autorais e Distribuição

Os autores dos artigos desta Revista cederam à Revista UniAraguaia os direitos de publicação e distribuição dos textos em formato digital. A responsabilidade pelo conteúdo, incluindo opiniões, ideias e conceitos expressos nos textos, é inteiramente dos autores dos artigos. A Revista UniAraguaia não se responsabiliza por quaisquer interpretações ou consequências advindas do uso das informações contidas nos textos. É permitido o compartilhamento da obra, desde que a devida atribuição seja dada aos autores dos artigos e a Revista UniAraguaia. Não é permitido fazer alterações no conteúdo, nem utilizar a obra para fins comerciais.

REVISTA UNIARAGUAIA

20

nº 3

Set/Dez

2025

REVISTA UNIARAGUAIA é uma publicação eletrônica quadrimestral da UniAraguaia. Seu objetivo consiste em publicar, mediante avaliação por pares do Conselho editorial ou pareceristas ad hoc, artigos, pontos de vista, resumos, resenhas, ensaios relevantes e resultantes de estudos teóricos e pesquisas nas áreas de Administração, Arquitetura e Urbanismo, Biomedicina, Ciências Biológicas, Ciências Contábeis, Direito, Educação Física, Enfermagem, Engenharia Agrônômica, Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Civil, Estética e Cosmética, Fisioterapia, Gestão Comercial, Jornalismo, Nutrição, Pedagogia, Psicologia, Publicidade e Propaganda, abrangendo temáticas ou linhas de pesquisa multidisciplinares com enfoque direcionado ao aperfeiçoamento da educação, geração de solução para problemas da sociedade, desenvolvimento do senso crítico profissional como fonte de recursos para a construção do conhecimento.

Circulação: a partir de dezembro de 2011

Publicação Eletrônica Gratuita

Acesso em: <https://sipe.uniaraguaia.edu.br/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/index>

Editada em Dezembro de 2025. Última edição em Agosto de 2025. Publicada em Dezembro de 2025.

Esta obra está licenciada com uma Licença *Creative Commons* Atribuição 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

A REVISTA UNIARAGUAIA está classificada no sistema Qualis Periódicos CAPES (Classificação de Periódicos Quadriênio 2017-2020) como **B1** nas áreas de avaliação:

- Administração Pública e de Empresas
- Ciências Contábeis e Turismo
- Arquitetura, Urbanismo e Design
- Ciências Agrárias I
- Ciências Ambientais
- Educação
- Educação Física, Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional
- Engenharias I
- Engenharias III
- Ensino
- Filosofia
- História
- Interdisciplinar
- Matemática / Probabilidade e Estatística
- Medicina II
- Psicologia
- Sociologia

A REVISTA UNIARAGUAIA tem seus artigos catalogados e indexados em:

Internacional:

Bielefeld Academic Search Engine (BASE)
Biola University Library
Boston University (USA)
Brandeis University (USA)
CiteFactor
CORE - The world's largest collection of open access research papers
EZB Electronic Journals Library
IE Library
Indiana Library WorldCat
Indiana University East (campuslibrary (USA))
ISSUU
IUPUI Libraries
Journals4Free
Latindex - México [Sistema Regional de Información em Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal.
MIAR (Universitat de Barcelona)
MIT Libraries
Northeastern University (USA)
PKP Index (Public Knowledge Project)
REDIB
Redalyc
Roderic Bowen Library and Archives (United Kingdom) -
Scinapse- Academic Search Engine
Semantic Scholar
Sistema de Información Científica Redalyc
SHERPA/RoMEO
The Mount Library
The Mount Library
Tilburg University (The Netherlands)
Tufts University (USA)
University Of Arizona (USA)
University of Connecticut (USA)
University of Skövde Library
Williams College (USA)
WZB Berlin Social Science Center
ZDB Zeitschriften Datenbank

Nacional:

Portal de Periódicos CAPES
DIADORIM [(Diretório de Acesso Aberto de Revistas Científicas Brasileiras
Diretório das revistas científicas eletrônicas brasileiras – MIGUILIM
IBICT OASISBR
R2B - Rede de Revistas Brasileiras
Rede CARINIANA
Sumários.org
LIVRE Revistas de livre acesso
Google Acadêmico

Ficha Catalográfica

REVISTA UNIARAGUAIA, v. 20 nº 3 (2025) - Goiânia: Editora Centro Universitário Araguaia.

v. 20, nº 3 (Set./Dez., 2025).

Quadrimestral.

ISSN (online): 2676-0436

1. Centro Universitário Araguaia – Periódicos.

Centro Universitário UniAraguaia

Av. T-10, 1047

Bairro Bueno

CEP: 74223-060 Goiânia – GO

Telefone: +55 (62) 3923-5400

<https://sipe.uniaraguaia.edu.br/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA>

REVISTA UNIARAGUAIA

Volume 20 Número 3

Set./Dez.2025

SUMÁRIO
Table of Contents

ARTIGOS
Articles

**PERCEPÇÃO DA AUTO-IMAGEM E FATORES COMPORTAMENTAIS
RELACIONADOS À SAÚDE**

Self-image perception and behavioral factors related to health

A. P. Malta, R. A. Ribeiro.....01-10
B.

**AVALIAÇÃO ENQUANTO PROCESSO: UM OLHAR SOBRE AS DISCIPLINAS
DE PROJETO NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

Evaluation as a process: a look into design studio courses in the architecture and urbanism program

L. A. dos Santos, L. M. dos Santos, F. X. R. F. Lima.....11-26

**CUIDAR DE QUEM CUIDA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ACERCA DOS
DESAFIOS, SOBRECARGA, ASPECTOS EMOCIONAIS E PSICOLÓGICOS
ENFRENTADOS PELOS CUIDADORES DE PACIENTES ONCOLÓGICOS EM
ESTADO TERMINAL**

*Caring for those who care: a bibliographic review on the challenges, burden, emotional and
psychological aspects faced by caregivers of terminally ill cancer patients*

K. V. S. Borges, A. K. V. da Silva, B. O. dos Reis, N. S.
Damaceno.....27-38

**ESTUDO DA VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE
APROVEITAMENTO DE ÁGUA NA CIDADE DE GOIÂNIA**

The study of the feasibility of implementing a water use system in the city of Goiânia

N. da S. Borges, L. M. M. Matida, T. R. A. Carneiro, L. S. R. de
Morais.....39-48

**ASPECTOS PSICOEMOCIONAIS E SEUS IMPACTOS NA EQUIPE
MULTIPROFISSIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS**

Psycho-emotional aspects and their impacts on the multidisciplinary palliative care team

A. P. Cruz, N. S. Damaceno, A. K. C. Rocha, K. V. A. L. Ferreira, W. N. do
Amaral.....49-60

**AVALIAÇÃO DE CORPOS-DE-PROVA DE CONCRETOS USINADOS
PRODUZIDOS NA REGIÃO DE JOÃO MONLEVADE**

Evaluation of ready-mixed concrete specimens produced in the João Monlevade region

F. A. M. Zanetti, H. B. Moreira, P. V. Salles, F. M. Brandão, H. A. G.
Diniz.....61-79

QUALIDADE DA ÁGUA EM LAGOS URBANOS: ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA NO PARQUE JARDIM BOTÂNICO DE GOIÂNIA

Water quality in urban lakes: physicochemical and microbiological analysis in the botanical garden park of Goiânia, Brazil

C. A. da Silva, M.D. Dourado, F. E. Ucker, L. S. R. de Morais.....80-88

AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL EM LIXÕES A CÉU ABERTO: PERSPECTIVAS E DESAFIOS PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Environmental risk assessment in open dumping: perspectives and challenges for sustainable solid waste management

L. M. Moreira, M. D. Dourado, F. E. Ucker, L. S. R. de Morais.....89-100

ANÁLISE COMPARATIVA DOS TIPOS DE DESCARGA SANITÁRIA: CENÁRIOS DE CONSUMO E ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DO USO DE ÁGUA EM EDIFICAÇÕES

Comparative analysis of types of sanitary flush: consumption scenarios and strategies for reducing water use in buildings

J. P. da Silva, F. H. C. Geronimo, T. R. A. Carneiro, L. S. R. de Morais.....101-115

CARGA TRIBUTÁRIA SOBRE A RENDA E DESEMPENHO NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NOS PAÍSES FUNDADORES DO BRICS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DAS IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS E REGULATÓRIAS

Tax burden on income and performance in the telecommunications sector in the founding countries of the brics: a comparative analysis of the economic and regulatory implications

C. L. de Souza, P. A. O. de Faria, G. Crispim, S. R.s Duarte, M. J. F. Silva, A. E. V. Costa.....116-132

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AGREGADOS MIÚDOS PROVENIENTES DE SERRA DE MADEIRA E BRITAGEM DE ROCHAS EM SUBSTITUIÇÃO À AREIA NATURAL NO CONCRETO

Comparative analysis between fine aggregates from wood sawdust and crushed rocks as a replacement for natural sand in concrete

K. N. de C. Gama, L. R. da Silva, P. V. Salles, L. C. G. de S. Santos, F. N. de Jesus, H. A. G. Diniz.....133-157

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE ELETROPOSTOS PARA CONSUMIDORES DO GRUPO B: UMA ABORDAGEM COM SIMPLES NACIONAL E GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

Economic feasibility analysis of ev charging stations for group b consumers: a study incorporating simples nacional and photovoltaic generation

L. C. F. Ucker, R. de A. Gomes, D. P. Neto.....158-168

LITERATURA DE AUTORIA DE NEGROS BRASILEIROS (LANBR) NO ENSINO ANTIRRACISTA: O que dizem os professores de escolas públicas estaduais da Amazônia Paraense?

Literature authored by black brazilians (lanbr) in anti-raacist teaching: what do state school teachers in the Amazon region of Pará say?

D. T. de Almeida, L. dos S. Peniche.....169-187

PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO DE INFILTRAÇÃO E UMIDADE EM OBRA DE CONCRETO ARMADO NA CIDADE DE JOÃO MONLEVADÉ

Pathologies in civil construction: case study of infiltration and moisture in a reinforced concrete building in the city of João Monlevade

D. de A. Gomes, R. J. D. Martins, P. V. Salles, D. C. Teixeira, L. C. G. de S. Santos, H. A. G. Diniz.....188-208

A ARBORIZAÇÃO URBANA E OS PLANOS DE ARBORIZAÇÃO: DESAFIOS PARA O PLANEJAMENTO URBANO

Urban forestation and forestation plans: challenges for urban planning

H. Marques Júnior, M. V. A. da Silva, N. C. Ferreira.....209-224

APLICAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPs PARA O CUSTEIO DE UMA PIZZARIA

Application of the ueps method for the costing of a pizzeria

T. N. Batista, F. Walter.....225-238

ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR SOBRE O USO DE MEDICAMENTOS POR PESSOAS IDOSAS: POLIFARMÁCIA E DESAFIOS ASSOCIADOS

Interdisciplinary approach to medication use in older adults: polypharmacy and associated challenges

J. Ferreira-Costa, T. da Silva-Ferreira, A. P. S. S. de Paula, A. da S. Costa, D. Ogassavara, J. M. Montiel.....239-253

INCORPORAÇÃO DE DETERGENTE EM ARGAMASSAS DE CIMENTO: ESTUDO SOBRE VIABILIDADE TÉCNICA

Detergent incorporation in cement mortars: study on technical feasibility

J. L. M. Grijó, V. S. B. Dias, P. V. Salles, J. M. Rodrigues, Danusa C. Teixeira, F. N. de Jesus, H. A. G. Diniz.....254-273

PRIMEIRO REGISTRO DE FITOFAGIA DE FOLHAS E FLORES DE *Catasetum fimbriatum* (MORREN) LINDL. & PAXTON (ORCHIDACEAE: CATASETINAE) POR *HYPHILARIA THASUS* STOLL. (LEPIDOPTERA: RIODINIDAE) NO BRASIL

*First record of the occurrence of phytophagy on leaves and flowers of *Catasetum fimbriatum* (Morren) lindl. & paxton (Orchidaceae: catasetinae) by *Hyphilaria thasus* stoll. (Lepidoptera: riodinidae) in brazil*

L. L. Pires, G. A. Ferreira, R. A. de Aguiar, M. F. Oliveira, P. P. da Cunha.....274-279

JULGAMENTO DA TESE DO MARCO TEMPORAL: ANÁLISE DA COBERTURA DO MOVIMENTO INDÍGENA E DO AGRONEGÓCIO

Judgment of the time frame thesis: analysis of the coverage of the indigenous movement and agribusiness

T. K. R. G. Munduruku, R. Dias.....280-298

AVALIAÇÃO DO USO DO BIM NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DO PRAZO EM UM ESTUDO DE CASO DE UMA OBRA VERTICAL

Evaluation of the use of bim in planning and deadline control in a case study of a vertical construction project

C. G. Ulhôa, M. C. G. de O. Brandstetter.....299-322

VARIABILIDADE TEMPORAL DOS PERÍODOS DE ESTIAGEM NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE – PB

Temporal variability of drought periods in the municipality of Campina Grande – PB

W. G. de Sousa, A. S. de Andrade, R. da C. Correia, S. L. de Lima, A. Maddalena, K. G. Abreu.....323-338

A BRINCADEIRA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: PRÁTICAS DE PROFESSORAS DE AURORA-CE

Play in early childhood education: teaching practices in Aurora-CE

A. M. de S. Corrêa, F. J. dos S. Gonçalves.....339-352

ESPIRITUALIDADE NO TRABALHO: EVIDÊNCIA FATORIAL E DIAGNOSE DE UMA MEDIDA EM TRABALHADORES NO RIO GRANDE DO NORTE

Spirituality at work: factorial evidence and diagnosis of a measure in workers in Rio Grande do Norte

N. Formiga, L. L. Silva.....353-376

A VOCAÇÃO CALVINISTA E A NOÇÃO LUTERANA DE BERUF [CHAMADO], SEGUNDO ALEXANDRE KOYRÉ

The calvinist vocation and the lutheran notion of beruf [calling], according to alexandre koyré

A. S. de Araujo.....377-382

EXPLORADORES DA TERRA: UMA AVENTURA PALEONTOLÓGICA EM UM JOGO DE TABULEIRO

Earth explorers: a paleontological adventure in a board game

A. S. Paula, A. H. da S. Cruz.....383-397

PERCEPÇÃO DA AUTO-IMAGEM E FATORES COMPORTAMENTAIS RELACIONADOS À SAÚDE

Angélylyka Pereira Malta¹
Rafael Alves Ribeiro²

RESUMO

A obesidade constitui um grave problema de saúde pública, sendo atualmente reconhecida como a quinta principal causa de mortalidade global. Em 2016, estimou-se que mais de 1,9 bilhão de adultos ($\approx 39\%$ da população) apresentavam sobrepeso, dos quais cerca de 660 milhões eram obesos ($\approx 13\%$). Além disso, aproximadamente 340 milhões de crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos encontravam-se com sobrepeso ou obesidade. Fatores como o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados, ricos em açúcares e gorduras, associado ao comportamento sedentário, têm contribuído para essa epidemia. Avaliar o estilo de vida, bem como os recursos e métodos (dietas, uso de ergogênicos e acompanhamento profissional) empregados por indivíduos com o objetivo de emagrecimento. Trata-se de um estudo transversal, com coleta de dados realizada entre julho e setembro, por meio da aplicação de um questionário online divulgado em redes sociais, e-mail e grupos de mensagens instantâneas. Participaram 61 indivíduos, sendo 41 mulheres ($33,3 \pm 1,61$ anos) e 20 homens ($32,4 \pm 2,59$ anos). Observou-se que 31,1% são sedentários e 18% praticam exercícios apenas duas vezes por semana. Além disso, 49,18% relataram consumo de bebidas alcoólicas, 30,99% hábito de fumar (cigarro ou vape) e 27,9% dormem entre 2 e 6 horas por noite. A maioria das intervenções dietéticas foi realizada sem orientação profissional (84,32%), e estratégias como aeróbico em jejum ou uso de suplementos também foram adotadas sem supervisão (68,9%). Os dados evidenciam que grande parte das estratégias voltadas para emagrecimento ocorre sem respaldo técnico, envolvendo métodos de eficácia questionável e potencial risco à saúde, reforçando a necessidade de orientação por profissionais habilitados.

Palavras-chave: Estilo de Vida; Comportamento Alimentar; Obesidade; Redução de Peso

SELF-IMAGE PERCEPTION AND BEHAVIORAL FACTORS RELATED TO HEALTH.

ABSTRACT:

Obesity is a major public health concern and is currently recognized as the fifth leading cause of global mortality. In 2016, it was estimated that more than 1.9 billion adults ($\approx 39\%$ of the population) were overweight, of which approximately 660 million were obese ($\approx 13\%$). Additionally, around 340 million children and adolescents aged 5 to 19 years were classified as overweight or obese. Factors such as increased consumption of ultra-processed foods, rich in sugars and fats, combined with sedentary behavior, have contributed to this epidemic. To assess lifestyle, as well as resources and methods (diets, use of ergogenic aids, and professional guidance) employed by individuals seeking weight loss. This is a cross-sectional study with data collection conducted between July and September through an online questionnaire distributed via social media, e-mail, and messaging groups. A total of 61 participants responded, including 41 women (33.3 ± 1.61 years) and 20 men (32.4 ± 2.59 years). Among them, 31.1% were sedentary, and 18% exercised only twice a week. Additionally, 49.18% reported alcohol consumption, 30.99% reported smoking habits (cigarettes or vapes), and 27.9% slept between 2 and 6 hours per night. Most dietary interventions were carried out without professional supervision (84.32%), and strategies such as fasted aerobic exercise or supplement use were also commonly adopted without guidance (68.9%). The findings highlight that most weight-loss strategies occur without technical supervision, involving methods with questionable efficacy and potential health risks, emphasizing the need for evidence-based professional guidance.

Key – words: Lifestyle; Eating Behavior; Obesity; Weight Reduction

Recebido em 26 de agosto de 2025. Aprovado em 08 de setembro de 2025

¹ Uni Mauá Centro Universitário, Faculdade de Nutrição – Goiânia – Goiás - Brasil
angellykamalta@gmail.com

² Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás - Goiânia Goiás Brasil
alves.rafael.ribeiro@gmail.com

INTRODUÇÃO

A obesidade configura-se como a quinta principal causa de mortalidade no mundo, representando um grave problema de saúde pública global. Em 2016, estimou-se que mais de 1,9 bilhão de adultos (aproximadamente 39% da população mundial) com idade igual ou superior a 18 anos apresentavam excesso de peso, dos quais mais de 660 milhões eram obesos, correspondendo a cerca de 13% da população (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Além disso, mais de 340 milhões de crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos estavam com sobrepeso ou obesidade, evidenciando a magnitude da epidemia em diferentes faixas etárias.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) classifica o estado nutricional com base no Índice de Massa Corporal (IMC), que corresponde à razão entre a massa corporal (em quilogramas) e o quadrado da estatura (em metros). Valores entre 18,5 e 24,9 kg/m² são considerados normais; entre 25 e 29,9 kg/m², indicam sobrepeso; e valores iguais ou superiores a 30 kg/m² caracterizam obesidade. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003). Essa condição está fortemente associada ao aumento da morbimortalidade e a um maior risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (GARRISON, 1985).

Estima-se que mais de um bilhão de indivíduos em todo o mundo apresentem excesso de peso, dos quais cerca de 300 milhões são obesos, consolidando essa condição como uma das maiores preocupações sanitárias atuais ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, (OPAS, 2003). Fatores como o aumento no consumo de alimentos ultraprocessados, com elevada densidade energética e reduzido valor nutricional, ricos em açúcares e gorduras, aliados a um estilo de vida sedentário, têm contribuído significativamente para a elevação das taxas de sobrepeso e obesidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

Diversas estratégias têm sido empregadas no tratamento da obesidade, incluindo dietas com restrição de carboidratos ou lipídios (BAZZANO et al., 2014; BUENO et al., 2013), redução calórica global (ASHER; BURROWS; COLLINS, 2013; MULHOLLAND et al., 2012), dietas hipocalóricas associadas ao uso de gonadotrofina coriônica humana (hCG) (BUTLER; COLE, 2016), e farmacoterapia (GRUDELL et al., 2008; KIM et al., 2013).

Considerando a elevada prevalência do sobrepeso e da obesidade — atualmente três vezes maior do que em 1975 — e a ampla utilização de estratégias de combate, frequentemente com enfoque curativo em detrimento da prevenção, o presente estudo tem por objetivo analisar como os indivíduos lidam com essa condição de saúde, identificar os recursos adotados para o tratamento, verificar a participação de profissionais na orientação dessas estratégias e avaliar a percepção quanto à eficácia dos métodos empregados.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, transversal e de campo, voltado à análise da qualidade de vida e dos hábitos relacionados ao controle do peso corporal. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário eletrônico,

disponibilizado aos participantes por diferentes canais digitais (e-mail, Instagram, Telegram e WhatsApp).

O instrumento de pesquisa foi estruturado em três seções, totalizando 33 questões. A primeira seção apresentava informações introdutórias sobre o objetivo do estudo, esclarecendo que se tratava de uma investigação científica vinculada à elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso em Nutrição. Nessa etapa, os participantes foram informados sobre a confidencialidade dos dados fornecidos e a ausência de riscos diretos decorrentes da participação.

A segunda seção contemplou questões referentes à qualidade de vida e fatores correlacionados, enquanto a terceira seção abordou estratégias previamente adotadas para a redução de peso corporal, conforme detalhado na Tabela 4 e na Tabela 5.

Todos os procedimentos adotados seguiram os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (UFG), sob o parecer consubstanciado do CAAE nº 56907716.5.0000.5083.

Análise de dados

As análises estatísticas foram realizadas no programa IBM SPSS Statistics Versão 25. Adotou-se como teste de normalidade de Shapiro Wilk e o teste-t para dados paramétricos e U- de Mann Whitney para os dados não paramétricos para a comparação intergrupo (condição hábito de beber ou de fumar).

RESULTADOS

Após três meses de disponibilização do questionário eletrônico, foram obtidas 61 respostas válidas, sendo 41 de mulheres (67,2%) e 20 de homens (32,8%), cujas características gerais estão apresentadas na **Tabela 1**

Tabela 1 Caracterização da amostra

	Média ± Desvio Padrão	
Dados	♀ (n = 41)	♂ (n = 20)
Idade (anos)	33,3 ± 1,61	32,4 ± 2,59
Massa (kg)	69,8 ± 2,30	83,5 ± 4,19
Estatura (m)	1,64 ± 0,00	1,73 ± 0,01
IMC (kg/m ²)	25,5 ± 0,73	27,7 ± 1,39

Os dados foram apresentados com média e ± desvio padrão e distribuídos por sexo; IMC – Índice de Massa Corporal

Em relação ao comportamento sedentário, os participantes responderam à pergunta: *“Nos últimos seis meses, como você se considera em relação à prática de atividade física sistematizada (ex.: corrida, natação, musculação, yoga, etc.)?”*

Tabela 2: Aspectos relacionados à prática regular de exercícios físicos (fator comportamental – sedentário ou praticante de exercícios físicos)

Fator comportamental	Número de pessoas	Proporção
Sedentário	19	31,1%
Prática de exercícios 2x por semana	11	18%
Prática de exercícios 3 a 4x por semana	16	26,2%
Prática de exercícios mais de 4x por semana	15	24,6%

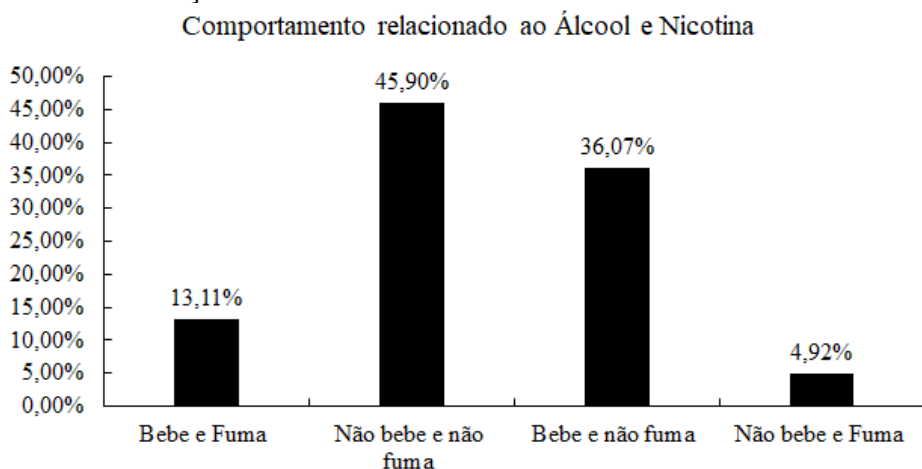
Quanto aos hábitos de sono, foram avaliados dois aspectos: número médio de horas dormidas e percepção subjetiva da qualidade do sono. Para esta última, utilizou-se uma escala de 1 a 10, na qual 1 indicava “péssima qualidade, acordo cansado(a) e necessito de mais horas de sono” e 10 correspondia a “sinto-me revigorado(a) ao acordar”. A nota média reportada foi de **6,96 ± 0,24**.

Tabela 3: Quantidade de pessoas e média de horas de sono por noite

Categoria	Número de pessoas	Proporção
Entre 2 e 4 horas	2	3,3%
Entre 4 e 6 horas	15	24,6%
Entre 6 e 8 horas	39	63,9%
Mais de 8 horas	5	8,2%

No que se refere ao consumo de bebidas alcoólicas, 31 indivíduos relataram manter esse hábito, com frequência média de **1,53 ± 0,16 vezes por semana**. Ressalta-se como limitação o fato de não ter sido investigada a quantidade ingerida, nem o tipo de bebida (por exemplo, cerveja, destilados, drinks). Situação semelhante foi observada para o tabagismo, cujo acesso pode ocorrer por meio de cigarros, cigarros eletrônicos (*vapers*) ou narguilé. A distribuição do consumo de bebidas alcoólicas e do tabagismo encontra-se representada na **Figura 1**.

Figura 1: Observação dos hábitos de beber e fumar analisados em conjunto



Com relação à autopercepção corporal, ao serem questionados “*Como você se vê em relação ao seu corpo?*”, 5 participantes (8,2%) declararam considerar-se abaixo do peso, 20 (32,8%) dentro do peso, 27 (44,3%) acima do

peso e 9 (14,8%) muito acima do peso. Tais resultados são consistentes com achados prévios (TAN et al., 2022).

Quanto às estratégias para perda de peso, os dados estão descritos na Tabela 4, que apresenta os tipos de dietas adotadas, e na Tabela 5, que se refere ao uso de recursos ergogênicos e modelos específicos de exercício. Apenas foram computados os indivíduos que afirmaram já ter utilizado as estratégias mencionadas.

Tabela 4: Tipos de dietas adotadas pelos voluntários com o objetivo de perder peso

Categoria	Número de pessoas	Proporção
Dieta cetogênica	9	14,8%
Dieta Low Carb	25	41%
Dieta Glutem Free	5	8,2%
Dieta Lac free	4	6,6%
Jejum Intermitente	14	23%
Outros (Nunca fez dieta ou realizou alguma dieta prescrita individualmente)	24	34,9%

Entre os 26 voluntários que informaram ter recebido orientação nutricional de um profissional, observou-se que sete (26,92%) foram atendidos por pessoas sem competência legal para tal, sendo dois (7,69%) por personal trainers e cinco (19,23%) por médicos. Considerando a prescrição nutricional como ato privativo do nutricionista, pode-se inferir que 42 participantes (84,32%) não receberam orientação adequada e legalmente autorizada.

“Considerando o que dispõe o art. 3º da [Lei nº 8.234, de 17 de setembro de 1991](#), segundo o qual são atividades privativas dos nutricionistas a assistência dietoterápica hospitalar, ambulatorial, em consultórios de nutrição e dietética e domiciliar, prescrevendo, planejando, analisando, supervisionando e avaliando dietas para enfermos;” (CFN, 2003)

No tocante ao uso de suplementos ou recursos farmacológicos com objetivo de redução de gordura corporal, permitiu-se a seleção de múltiplas respostas, o que explica somatórios superiores a 100%. Dos 57 voluntários que declararam já ter recorrido a esses recursos, 68,9% afirmaram não ter contado com acompanhamento profissional. Entre os que relataram ter recebido orientação, apenas um caso envolveu prescrição por nutricionista. Os demais foram orientados por personal trainer (n = 5), médico (n = 10) e fisioterapeuta (n = 3).

Tabela 5: Recursos adotados pelos voluntários com o objetivo de perder peso

Categoria	Número de pessoas	Proporção
L-Carnitina	3	5,6%
Orlistat	7	11,5%
Aplicação de enzimas	4	6,6%
Massagem modeladora	10	16,4%
Sibutramina	5	8,2%
Liraglutida	6	9,8%
Victosa	2	3,3%

Drenagem linfática	8	13%
Aeróbio em Jejum	12	19,7%
Total	57	100%

Discussão

A prevalência de sedentarismo observada na amostra deste estudo foi inferior àquela descrita para a população trabalhadora brasileira, estimada entre 50% e 60% ((NUNES; BARROS, 2004), Uma possível explicação para essa diferença reside no perfil da amostra, composta majoritariamente por estudantes, grupo que tende a apresentar maior disponibilidade de tempo para a prática de atividade física em comparação com trabalhadores da indústria.. Conforme apontado por Prentice e Jebb, (1995) o comportamento sedentário pode representar fator de risco mais significativo para o desenvolvimento da obesidade do que o próprio excesso alimentar, além de contribuir para mortalidade em maior magnitude do que outras doenças crônicas, como diabetes mellitus, hipercolesterolemia, hipertensão arterial e até mesmo a obesidade (BLAIR; BRODNEY, 1999).

No que se refere aos hábitos de sono, verificou-se que 22 participantes (36,1%) dormiam menos de 6 horas ou mais de 8 horas por noite, faixa considerada crítica para alterações hormonais associadas ao controle do apetite. Estudos indicam que privação ou excesso de sono podem induzir aumento na secreção de grelina — hormônio orexígeno — e redução nos níveis de leptina, relacionada à saciedade, contribuindo para incremento do índice de massa corporal (IMC) (TAHERI et al., 2004) Em relação às intervenções dietéticas, as dietas com restrição de carboidratos, embora associadas à perda de peso no curto prazo — variando de 8,4 kg a 22 kg em períodos de 4 a 16 semanas (ASHER; BURROWS; COLLINS, 2013) - apresentam eficácia incerta a longo prazo (ASHER; BURROWS; COLLINS, 2013; GILDEN TSAI; WADDEN, 2006; MULHOLLAND et al., 2012). Além disso, a literatura sugere que tanto dietas com baixo aporte de carboidratos (<40% do valor energético total) quanto aquelas com elevada proporção (>60%) estão associadas a maior risco de mortalidade cardiovascular.(DE SOUZA; DEGHAN; ANAND, 2019).

Não há evidências de que a adoção de dietas restritivas seja capaz de contribuir positivamente com o controle e redução da gordura corporal. Por outro lado tais medidas podem contribuir com a prejuízos relacionados a proteína muscular além redução do metabolismo de repouso, causado por uma adaptação fisiológica (HILL; WYATT, 2005; MILLER; PARSONAGE, 1975; WALBERG, 1989)

Outro padrão alimentar amplamente difundido é a dieta isenta de glúten (*gluten-free*), cujo mercado apresentou crescimento expressivo entre 2004 e 2011, atingindo faturamento de 2,6 bilhões de dólares em 2012 (SAPONE et al., 2012), e mais de 4,2 milhões de buscas pelo termo “gluten-free diet” no Google(MARCASON, 2011). Embora a exclusão do glúten seja recomendada para indivíduos com doença celíaca ou sensibilidade não celíaca (GREEN, 2009), e possa trazer benefícios a portadores de doenças autoimunes, como artrite reumatoide e diabetes tipo 1 (EL-CHAMMAS; DANNER, 2011). não há evidências de vantagens para indivíduos saudáveis(MISSBACH et al., 2015).

Ao se avaliar a eficácia da dieta “*Glúten free*” no emagrecimento, seus efeitos foram ainda mais questionáveis. Vinte e sete por cento dos 369 adultos

submetidos a 3 anos de dieta “*Glúten free*” aumentaram o IMC (CHENG et al., 2010). Em outro estudo 371 adultos foram submetidos a dois anos de intervenção com dieta “*Glúten free*” e 82% dos voluntários aumentaram o IMC (DICKY; KEARNEY, 2006). Mesmo em crianças houve aumento de 11 para 21% da prevalência de sobrepeso nas 149 crianças submetidas por 12 meses à dieta “*Glúten free*”.

Quanto às dietas isentas de lactose (*lac-free*), a justificativa para sua adoção por indivíduos eutróficos ou com sobrepeso é pouco fundamentada. Evidências indicam que o consumo regular de produtos lácteos pode estar associado à menor ganho de peso e circunferência abdominal ao longo do tempo (CHEN et al., 2012; WANG et al., 2014). Em metanálise com 29 estudos, Chen et al., (2012) observaram efeitos discretos, porém positivos, na redução ponderal em curto prazo (<1 ano).

O jejum intermitente (JI) tem ganhado popularidade, diferindo das intervenções hipocalóricas por manter a densidade energética da dieta (LONGO; MATTSON, 2014), e remete à abstinência voluntária relatada no velho testamento e utilizada até hoje durante o Ramadan (TREPANOWSKI; BLOOMER, 2010). Moro et al., (2016) demonstraram que oito semanas de JI em homens treinados promoveram redução significativa no percentual de gordura e manutenção da massa magra, mesmo em condições isocalóricas. A utilização de alguns recursos anteriormente mencionados e utilizados pelos voluntários não possuem qualquer evidência científica significativa.

Quanto ao uso de recursos farmacológicos, observa-se que substâncias como a sibutramina, retirada do mercado norte-americano em 2010, ainda é amplamente utilizada no Brasil. Apesar de promover redução inicial de peso, os efeitos são insustentáveis, e o risco de eventos adversos graves — como aumento da pressão arterial, arritmias, alterações psiquiátricas e risco de suicídio — supera eventuais benefícios (DOUGLAS et al., 2015; JAMES et al., 2010). Resultados semelhantes foram relatados com o orlistate, cuja eficácia se mostrou limitada a curto prazo, com recuperação ponderal no longo prazo (DOUGLAS et al., 2015).

Em relação a suplementos, a L-carnitina é frequentemente associada, de forma equivocada, ao aumento da oxidação lipídica. No entanto, evidências científicas não corroboram essa hipótese, demonstrando ausência de efeitos relevantes sobre o metabolismo de gorduras ou carboidratos (HEINONEN, 1996).

De modo geral, os achados reforçam que grande parte das estratégias relatadas pelos participantes carece de respaldo científico consistente, expondo os indivíduos a riscos desnecessários e resultados insatisfatórios. Isso evidencia a necessidade de intervenções baseadas em evidências e conduzidas por profissionais legalmente habilitados, como nutricionistas, para maior efetividade e segurança no manejo da obesidade.

CONCLUSÃO

Os achados deste estudo indicam três pontos centrais: (1) a adoção de hábitos incompatíveis com a redução de peso, como consumo de bebidas alcoólicas, restrição do sono e baixa qualidade do descanso; (2) o emprego de estratégias com eficácia científica limitada ou controversa, incluindo aeróbio em jejum e uso de fármacos como sibutramina e orlistat; e (3) a predominância de

intervenções conduzidas sem orientação de profissionais legalmente habilitados. Tais evidências reforçam a necessidade de estratégias baseadas em recomendações científicas, enfatizando a importância da supervisão profissional — em especial do nutricionista — na prescrição dietética, bem como da adoção de medidas complementares, como a melhoria da qualidade e duração do sono e a prática regular de exercícios físicos

Agradecimentos

AM gostaria de agradecer à todos os voluntários de dedicaram parte do seu tempo para preencher com calma ao questionário enviado, agradecer à IES UniMauá pelo aporte técnico científico que permitiu a confecção do questionário e do referido trabalho. Os autores declaram que não houve qualquer agência financiadora ou patrocínio empresarial para a condução da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ASHER, R. C. Z.; BURROWS, T. L.; COLLINS, C. E. Very low-energy diets for weight loss in adults: A review. **Nutrition & Dietetics**, v. 70, n. 2, p. 101–112, jun. 2013.

BAZZANO, L. A. et al. Effects of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets. **Annals of Internal Medicine**, v. 161, n. 5, p. 309, 2 set. 2014.

BLAIR, S. N.; BRODNEY, S. Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: current evidence and research issues. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 31, n. Supplement 1, p. S646, nov. 1999.

BUENO, N. B. et al. Very-low-carbohydrate ketogenic diet v. low-fat diet for long-term weight loss: a meta-analysis of randomised controlled trials. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 7, p. 1178–1187, 14 out. 2013.

BUTLER, S. A.; COLE, L. A. Evidence for, and Associated Risks with, the Human Chorionic Gonadotropin Supplemented Diet. **Journal of Dietary Supplements**, v. 13, n. 6, p. 694–699, 24 nov. 2016.

CFN. **RESOLUÇÃO CFN Nº 304, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2003**. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res_304_2003.htm>.

CHEN, M. et al. Effects of dairy intake on body weight and fat: a meta-analysis of randomized controlled trials. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 96, n. 4, p. 735–747, 1 out. 2012.

CHENG, J. et al. Body Mass Index in Celiac Disease. **Journal of Clinical Gastroenterology**, v. 44, n. 4, p. 267–271, abr. 2010.

DE SOUZA, R. J.; DEHGHAN, M.; ANAND, S. S. Low carb or high carb? Everything in moderation ... until further notice. **European Heart Journal**, v. 40, n. 34, p. 2880–2882, 7 set. 2019.

DICKEY, W.; KEARNEY, N. Overweight in Celiac Disease: Prevalence, Clinical Characteristics, and Effect of a Gluten-Free Diet. **The American Journal of Gastroenterology**, v. 101, n. 10, p. 2356–2359, out. 2006.

DOUGLAS, I. J. et al. The effectiveness of pharmaceutical interventions for

obesity: weight loss with orlistat and sibutramine in a United Kingdom population-based cohort. **British journal of clinical pharmacology**, v. 79, n. 6, p. 1020–7, jun. 2015.

EL-CHAMMAS, K.; DANNER, E. Gluten-Free Diet in Nonceliac Disease. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 26, n. 3, p. 294–299, 16 jun. 2011.

GARRISON, R. J. Weight and Thirty-Year Mortality of Men in the Framingham Study. **Annals of Internal Medicine**, v. 103, n. 6_Part_2, p. 1006, 1 dez. 1985.

GILDEN TSAI, A.; WADDEN, T. A. The Evolution of Very-Low-Calorie Diets: An Update and Meta-analysis*. **Obesity**, v. 14, n. 8, p. 1283–1293, ago. 2006.

GREEN, P. H. R. Mortality in Celiac Disease, Intestinal Inflammation, and Gluten Sensitivity. **JAMA**, v. 302, n. 11, p. 1225, 16 set. 2009.

GRUDELL, A. B. M. et al. A Controlled Pharmacogenetic Trial of Sibutramine on Weight Loss and Body Composition in Obese or Overweight Adults. **Gastroenterology**, v. 135, n. 4, p. 1142–1154, out. 2008.

HEINONEN, O. J. Carnitine and Physical Exercise. **Sports Medicine**, v. 22, n. 2, p. 109–132, ago. 1996.

HILL, J. O.; WYATT, H. R. Role of physical activity in preventing and treating obesity. **Journal of Applied Physiology**, v. 99, n. 2, p. 765–770, ago. 2005.

JAMES, W. P. T. et al. Effect of sibutramine on cardiovascular outcomes in overweight and obese subjects. **The New England journal of medicine**, v. 363, n. 10, p. 905–17, 2 set. 2010.

KIM, G. W. et al. Antiobesity Pharmacotherapy: New Drugs and Emerging Targets. **Clinical Pharmacology & Therapeutics**, v. 95, n. 1, p. 53–66, 8 jan. 2013.

LONGO, V. D.; MATTSON, M. P. Fasting: Molecular Mechanisms and Clinical Applications. **Cell Metabolism**, v. 19, n. 2, p. 181–192, fev. 2014.

MARCASON, W. Is There Evidence to Support the Claim that a Gluten-Free Diet Should Be Used for Weight Loss? **Journal of the American Dietetic Association**, v. 111, n. 11, p. 1786, nov. 2011.

MILLER, D. S.; PARSONAGE, S. Resistance to Slimming adaptation or ilusion? **The Lancet**, v. 305, n. 7910, p. 773–775, abr. 1975.

MISSBACH, B. et al. Gluten-free food database: the nutritional quality and cost of packaged gluten-free foods. **PeerJ**, v. 3, p. e1337, 22 out. 2015.

MORO, T. et al. Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. **Journal of Translational Medicine**, v. 14, n. 1, p. 290, 13 dez. 2016.

MULHOLLAND, Y. et al. Very-low-energy diets and morbidity: a systematic review of longer-term evidence. **British Journal of Nutrition**, v. 108, n. 5, p. 832–851, 14 set. 2012.

NUNES, J. O. M.; BARROS, J. DE F. Fatores de risco associados à prevalência de sedentarismo em trabalhadores da indústria e da Universidade de Brasília. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, 2004.

OPAS. Obesidade e excesso de peso. In: **Doenças crônicas degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde**. Brasília: Saúde OP-Ad, 2003. p. 29–34.

PRENTICE, A. M.; JEBB, S. A. Obesity in Britain: gluttony or sloth? **BMJ**, v. 311, n. 7002, p. 437–439, 12 ago. 1995.

SAPONE, A. et al. Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification. **BMC Medicine**, v. 10, n. 1, p. 13, 7 dez. 2012.

TAHERI, S. et al. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. **PLoS medicine**, v. 1, n. 3, p. e62, dez. 2004.

TAN, Y. et al. Body Weight, Weight Self-Perception, Weight Teasing and Their Association with Health Behaviors among Chinese Adolescents—The Shanghai Youth Health Behavior Survey. **Nutrients**, v. 14, n. 14, p. 2931, 17 jul. 2022.

TREPANOWSKI, J. F.; BLOOMER, R. J. The impact of religious fasting on human health. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 1, p. 57, 22 dez. 2010.

WALBERG, J. L. Aerobic Exercise and Resistance Weight-Training During Weight Reduction. **Sports Medicine**, v. 7, n. 6, p. 343–356, jun. 1989.

WANG, H. et al. Longitudinal association between dairy consumption and changes of body weight and waist circumference: the Framingham Heart Study. **International Journal of Obesity**, v. 38, n. 2, p. 299–305, 20 fev. 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, Nutrition and The Prevention of Chronic diseases**. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. **Anais...**Geneva: 2003

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>. Acesso em: 14 ago. 2022.

AValiação ENQUANTO PROCESSO: UM OLHAR SOBRE AS DISCIPLINAS DE PROJETO NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

Lucas Alves dos Santos¹
Luana Machado dos Santos²
Fabiolla Xavier Rocha Ferreira Lima³

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o processo avaliativo nas disciplinas de projeto do curso de Arquitetura e Urbanismo, considerando sua contribuição para a aprendizagem dos estudantes. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e foi conduzida por meio de revisão bibliográfica, análise documental e aplicação de questionário semiestruturado a estudantes e professores. O estudo se caracteriza como um *survey*, com coleta de dados realizada entre os dias 29 de março e 10 de abril de 2025. Foram investigadas as práticas avaliativas adotadas nos ateliês de projeto, os critérios utilizados pelos docentes e a percepção dos discentes sobre a justiça, clareza e efetividade das avaliações. Os resultados revelam a existência de lacunas no processo avaliativo, como a ausência de critérios objetivos e a limitação das devolutivas para o aprendizado contínuo. Com base nos dados obtidos, o trabalho propõe diretrizes para aprimorar a avaliação nas disciplinas de projeto, tornando-a mais formativa, transparente e alinhada com princípios de aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: avaliação, projeto arquitetônico, ensino de arquitetura, aprendizagem, práticas pedagógicas

EVALUATION AS A PROCESS: A LOOK INTO DESIGN STUDIO COURSES IN THE ARCHITECTURE AND URBANISM PROGRAM

ABSTRACT

This study aims to analyze the evaluation process in design studio courses within the Architecture and Urbanism program, considering its contribution to student learning. The research adopts a qualitative approach and was conducted through a literature review, document analysis, and the administration of a semi-structured questionnaire to students and faculty members. The study is characterized as a survey, with data collection taking place between March 29 and April 10, 2025. It investigated the assessment practices adopted in design studios, the criteria used by instructors, and students' perceptions regarding the fairness, clarity, and effectiveness of evaluations. The results reveal gaps in the evaluation process, such as the absence of objective criteria and limited feedback for continuous learning. Based on the data collected, the study proposes guidelines to improve evaluation practices in design studio courses, making them more formative, transparent, and aligned with the principles of meaningful learning.

Keywords: evaluation, architectural design, architecture education, learning, pedagogical practices.

Recebido em 15 de setembro de 2025. Aprovado em 30 de setembro de 2025

¹ Pós-Graduado em Docência Universitária – UniAraguaia. Mestrando no Programa de Pós-graduação Projeto e Cidade da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás. E-mail: lucas3@discente.ufg.br

² Docente na UniAraguaia. Mestra em Engenharia de Produção e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Especialista em Gestão Empresarial com Ênfase em Consultoria pelo Centro Universitário de Goiás e Especialista em Metodologias Ativas e Tecnologias Educacionais pela UniAraguaia. Graduada em Administração pela PUC-GO. Coordenadora do curso de Pós-graduação em MBA Marketing Digital e Neurociência do Consumo – UniAraguaia. E-mail: luanasantos@uniaraguaia.edu.br.

³ Docente na Universidade Federal de Goiás. Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (UnB). E-mail: fabiolla_lima@ufg.br

INTRODUÇÃO

O processo avaliativo configura-se como um mecanismo que busca aferir o aproveitamento do conteúdo trabalhado com o aluno, de maneira a fazer um acompanhamento durante e após o processo de ensino-aprendizagem. Atualmente, não se tem explorado o processo avaliativo em sua total potencialidade, visto que sua aplicação surge em detrimento de cumprimento de exigências pré-estabelecidas, a fim de cumprir um protocolo vigente.

Muitas vezes associado a uma cultura punitiva, o processo avaliativo mal-empregado e mal aplicado resulta num distanciamento do estudante com o processo de aprendizagem e cabe aos responsáveis pela sua condução usar a metodologia da melhor forma possível, trabalhando-o como meio, e não apenas como produto final ou ferramenta, de medição quantitativa. Para Gil (2020, p.106), “o processo de avaliação encontra-se intimamente relacionado com o processo de aprendizagem. Não se pode pensar em educação por objetivos sem considerar algum tipo de avaliação”. Assim sendo, o processo avaliativo se configura como uma ferramenta constante e qualitativa de análise de dados capazes de traduzir a real efetividade das ações desenvolvidas em sala de aula.

O processo de avaliação, por si só, apresenta uma perda de sentido se aplicado desconexo com o contexto em que foi proposto, ou seja, cada contexto precisa de uma reflexão prévia sobre a efetividade do método avaliativo a fim de se tornar assertivo, porém, precisa existir, de fato, para que o processo de aprendizagem não se perca ou se configure como incompleto (ESTEBAN, 2002). De acordo com Luckesi (2014, p.86),

Em avaliação, não se concede nova oportunidade a ninguém, acompanha-se construtivamente o aluno em seu processo de aprendizagem. Dar oportunidade é um ato de quem tem autoridade para fazer isso; diagnosticar a aprendizagem é um ato de quem faz parceria com o educando, auxiliando-o a construir seu caminho, sua aprendizagem. Essa expressão é uma representação social do nosso modo inconsciente e automático de confundir avaliação com exames.

É possível traçar paralelos entre a fala do autor com os processos avaliativos em sala de aula, especialmente em Instituições de Ensino Superior. Em cursos que, por tradição, costumam explorar outras formas de avaliação para além das provas é possível tatear essa possibilidade de expansão dos horizontes em relação ao arcabouço instrumental de métodos avaliativos.

No contexto brasileiro, o curso de Arquitetura e Urbanismo, por se tratar de um dos cursos mais antigos do país apresenta-se como um dos melhores recortes quanto a essa diversificação do método avaliativo, adotando provas, seminários, visitas de campo, relatórios e, principalmente, o projeto de arquitetura.

O objetivo geral deste trabalho é analisar a efetividade do projeto de arquitetura como ferramenta de avaliação contínua nos ateliês de arquitetura da FAU (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) da PUC Goiás, considerando sua capacidade de promover a aprendizagem ao longo do processo projetual.

Quanto aos objetivos específicos, pretende-se: compreender o conceito de avaliação e suas funções no contexto educacional; identificar os tipos de métodos avaliativos adotados; verificar se o projeto de arquitetura está sendo utilizado como um instrumento de avaliação contínua; propor melhorias nos métodos avaliativos utilizados nos ateliês de arquitetura, visando tornar o processo mais condizente com a proposta de avaliação contínua e qualitativa.

Dentro do contexto de produção científica, a pesquisa indica a necessidade de contribuir com a literatura e busca responder à seguinte problemática: A aplicação do projeto de arquitetura como ferramenta avaliativa nos ateliês de arquitetura da FAU PUC Goiás tem sido, de fato, um método eficaz de avaliação contínua ou se limita a uma simples quantificação de resultados, dissociada do processo de aprendizagem?

Acredita-se que o projeto arquitetônico, embora reconhecido como eixo central da formação, não tem sido utilizado em sua totalidade como instrumento de avaliação contínua e formativa, limitando-se a uma avaliação pontual e centrada no produto final, o que compromete sua potencialidade como ferramenta de promoção da aprendizagem significativa ao longo do processo projetual.

Essa questão central evidencia a necessidade de compreender melhor o conceito de avaliação, seus diversos tipos e funções, bem como a configuração curricular do curso, com o objetivo de propor um modelo mais alinhado ao que se espera de um processo avaliativo contínuo e qualitativo.

METODOLOGIA

Para o presente trabalho adotou-se uma abordagem fundamentalmente qualitativa, com foco na análise do processo avaliativo nas disciplinas de projeto do curso de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO) e do Centro Universitário UniAraguaia. A pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica, com base em autores como Libâneo (2006), Luckesi (2014) e Gil (2020), que discutem a avaliação no contexto educacional. Além disso, foram analisados documentos institucionais, como grade curricular e planos de ensino das disciplinas de projeto para se compreender como a avaliação é aplicada na prática.

Para a composição da amostra, estabeleceram-se os seguintes critérios de inclusão: ser egresso ou docente ativo do curso de Arquitetura e Urbanismo de uma das instituições investigadas e possuir experiência prática ou de ensino na área de projeto arquitetônico.

A seleção dos 18 participantes deu-se de forma direta, iniciando-se pelo contato com professores e coordenadores das instituições, os quais indicaram outros profissionais que se enquadravam nos critérios da pesquisa. O espectro amostral foi determinado pela repetição de informações já obtidas, sem acréscimo de novos elementos para a discussão proposta.

Os dados foram analisados através de identificação e agrupamento de temas recorrentes nas respostas. O processo envolveu organização do material, identificação de ideias centrais e interpretação dos padrões encontrados à luz do referencial teórico. As categorias temáticas foram validadas por pesquisadores com experiência na área, garantindo consistência na análise.

As perguntas do questionário aplicado foram as seguintes:

Para os profissionais:

1. Como você descreveria o processo de avaliação nas disciplinas de projeto?
2. Quais critérios são utilizados pelos professores para avaliar os trabalhos?
3. Você considera que a avaliação nas disciplinas de projeto é justa? Por quê?
4. As devolutivas das avaliações contribuíram para o seu aprendizado? De que forma?
5. Você já participou de momentos de autoavaliação ou avaliação entre pares? Como foi essa experiência?
6. Quais aspectos você acredita que poderiam ser melhorados no processo avaliativo?

Para os professores:

1. Quais critérios você utiliza para avaliar os trabalhos nas disciplinas de projeto?
2. Como é feita a devolutiva aos estudantes após a avaliação?
3. Em que medida a avaliação influencia no desenvolvimento do estudante?
4. Você utiliza instrumentos de autoavaliação ou avaliação entre pares? Com qual frequência?
5. Quais são os principais desafios na avaliação das disciplinas de projeto?
6. Que sugestões você daria para aprimorar o processo avaliativo nessas disciplinas?

Definição de Avaliação

Segundo Libâneo (2006, p.195), “a avaliação é uma tarefa complexa que não se resume à realização de provas e atribuição de notas”, portanto é preciso expandir os horizontes e pensar em alternativas que priorizem a real efetividade da avaliação no contexto da sala de aula, a fim de potencializar o processo de aprendizagem. Já Vasconcellos (2008) defende que uma nova concepção de avaliação exige que o professor mude sua prática, transferindo a sua atenção do controle do que se é desenvolvido para a aprendizagem significativa dos alunos. Assim, o aluno perceberá o professor como aquele que está ali para ensiná-lo e ajudá-lo nas suas dificuldades. É importante que a avaliação seja compreendida enquanto processo participativo e colaborativo, em que haja partilha entre professor e aluno, onde o conhecimento é construído em conjunto e percebido por meio da parceria entre as partes.

Essa complexidade da avaliação esbarra em uma dificuldade estrutural do ensino de Arquitetura e Urbanismo: a frequente falta de formação pedagógica específica dos docentes. Como destaca Rheingantz *et al.* (2016, p. 3), há "pouco interesse dos professores de arquitetura em desenvolver a teoria e a prática da educação em favor da teoria e da prática da arquitetura". Essa lacuna na formação de docentes para o ensino leva à reprodução de modelos tradicionais de avaliação, centrados no produto final, em detrimento de uma prática avaliativa reflexiva e processual integrada ao projeto pedagógico.

O problema é agravado pela histórica fragmentação disciplinar do curso, que dificulta a articulação entre os saberes técnicos, teóricos e projetuais. Essa compartimentalização, típica do pensamento moderno, resulta em uma formação onde "os saberes se percam ao longo do curso pela falta de aplicação dos mesmos ao longo dos cinco anos" (RHEINGANTZ *et al.*, 2016, p. 3). Nesse contexto, a avaliação no ateliê de projeto, que deveria ser o eixo integrador, vem falhando ao conectar-se com os conteúdos das demais disciplinas, perdendo seu potencial como ferramenta de aprendizagem significativa.

Repensar a avaliação exige também confrontar estas questões que são propositalmente ignoradas: a necessidade de desenvolvimento de habilidades pedagógicas pelo docente e a superação de uma estrutura curricular fragmentada. Sem isso, qualquer novo instrumento avaliativo corre o risco de ser aplicado de forma superficial, em vez de promover uma efetiva regulação das aprendizagens ao longo do processo.

Percebe-se que algumas ferramentas avaliativas vêm sendo empregadas com frequência e sem muito planejamento, principalmente para cumprir o protocolo, tais como a aplicação de provas no final do semestre ou durante o ciclo avaliativo, sem considerar outros fatores como participação em sala de aula, frequência e contribuição para a disciplina, por exemplo, elegendo a nota final como único resultado possível de ser considerado.

É necessário que haja um consenso entre professor e aluno sobre os caminhos dessa avaliação, uma vez que precisa ser condizente com o que se pretende, tanto em relação à disciplina, quanto à sua aplicabilidade e congruência em relação ao modelo socioeducacional vigente. Assim, Chueri (2008, p.52) aponta que:

Nessa direção, podemos partir do pressuposto de que a avaliação, como prática escolar, não é uma atividade neutra ou meramente técnica, isto é, não se dá num vazio conceitual, mas é dimensionada por um modelo teórico de mundo, de ciência e de educação, traduzida em prática pedagógica.

Ainda no que tange à avaliação, é necessário que se tenha domínio sobre sua função, os tipos de avaliação existentes e os principais instrumentos avaliativos que podem ser adotados a fim de compreender a eficácia do processo de aprendizagem.

Tipos de avaliação

A avaliação pode ser classificada em diferentes tipos, conforme sua finalidade e momento de aplicação. De acordo com Luckesi (2014), a avaliação diagnóstica é aquela realizada no início do processo de ensino-aprendizagem, com o objetivo de identificar o conhecimento prévio dos alunos e suas necessidades. Já a avaliação formativa ocorre durante o processo, permitindo ajustes e intervenções para melhorar a aprendizagem. Por fim, a avaliação somativa é aplicada ao final de um ciclo, com o propósito de verificar o alcance dos objetivos propostos.

Vasconcellos (2008) complementa essa classificação, destacando a importância da avaliação processual, que acompanha o desenvolvimento do aluno ao longo do tempo, valorizando não apenas o resultado final, mas também o percurso realizado. Essa abordagem é especialmente relevante em cursos como Arquitetura e Urbanismo, onde o processo de criação e desenvolvimento de projetos é tão importante quanto o produto final.

Funções da avaliação

A avaliação possui múltiplas funções no contexto educacional. Segundo Libâneo (2006), sua principal função é fornecer *feedback* tanto para o professor quanto para o aluno, permitindo que ambos identifiquem pontos fortes e fracos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a avaliação tem uma função reguladora, pois possibilita ajustes nas estratégias de ensino e aprendizagem.

Para Esteban (2002), a avaliação também tem uma função social, pois reflete os valores e expectativas da sociedade em relação à educação. Nesse sentido, é fundamental que a avaliação seja justa e inclusiva, considerando as diferentes realidades dos alunos. Luckesi (2014) reforça que a avaliação deve ser um instrumento de promoção da aprendizagem, e não apenas um mecanismo de controle ou punição.

A partir dessa perspectiva, a avaliação deve ser concebida como um processo contínuo e formativo, no qual o foco principal está no desenvolvimento do aluno e na melhoria da prática pedagógica. Para tanto, é importante que os instrumentos avaliativos sejam diversificados, contemplando diferentes formas de expressão do conhecimento, como provas escritas, trabalhos em grupo, projetos interdisciplinares, autoavaliação e avaliações processuais.

Ainda segundo Perrenoud (1999), a avaliação deve favorecer a autonomia do estudante, incentivando-o a refletir sobre seu próprio aprendizado e a desenvolver estratégias para aprimorar seu desempenho. Nesse contexto, o papel do professor vai além de um mero aplicador de testes; ele se torna um mediador da aprendizagem, auxiliando os alunos a interpretar e utilizarem os resultados da avaliação para seu crescimento acadêmico e pessoal.

Dessa forma, uma avaliação eficaz não se limita à atribuição de notas, mas contribui para a construção de uma educação mais significativa e equitativa, o que requer uma abordagem que valorize o processo de ensino-aprendizagem, respeite as individualidades dos alunos e promova uma cultura de avaliação voltada para a aprendizagem, e não apenas para a mensuração do desempenho.

Instrumentos avaliativos

Os instrumentos avaliativos são as ferramentas utilizadas para medir o desempenho dos alunos ao longo do processo de ensino-aprendizagem. A escolha dos instrumentos deve estar alinhada aos objetivos pedagógicos e à natureza da disciplina, considerando que diferentes áreas do conhecimento demandam estratégias distintas de avaliação. Segundo Gil (2020), um bom instrumento avaliativo deve possibilitar a análise do conhecimento adquirido, da capacidade de aplicação prática e do desenvolvimento das habilidades críticas dos estudantes.

No ensino de Arquitetura e Urbanismo, os instrumentos avaliativos devem ir além das provas tradicionais, pois a própria dinâmica do curso exige que os alunos demonstrem suas competências por meio de atividades práticas e projetos. Dentre os principais instrumentos adotados estão os portfólios, seminários e apresentações, relatórios críticos, análise de estudos de caso e processos autoavaliativos.

A diversidade de instrumentos avaliativos contribui para uma abordagem mais abrangente da aprendizagem, permitindo uma análise mais precisa do desenvolvimento dos alunos ao longo do curso.

O Curso de Arquitetura e Urbanismo

O curso de Arquitetura e Urbanismo é um dos mais tradicionais e complexos no cenário acadêmico brasileiro, caracterizado por uma formação que integra conhecimentos técnicos, artísticos e sociais. Segundo Libâneo (2006), a formação do arquiteto e urbanista exige uma abordagem interdisciplinar, que permita ao profissional atuar em diferentes escalas, desde o desenho de mobiliário até o planejamento de cidades.

Processo formativo

O processo formativo do curso de Arquitetura e Urbanismo é marcado por uma constante integração entre teoria e prática. Conforme apontado por Vasconcellos (2008), essa integração é necessária para que os alunos desenvolvam habilidades específicas, além de uma visão crítica sobre o espaço urbano e a sociedade.

Grade curricular

A grade curricular do curso de Arquitetura e Urbanismo é cuidadosamente estruturada para proporcionar uma formação interdisciplinar, integrando conhecimentos teóricos e práticos essenciais para a atuação profissional. Durante os cinco anos de formação, os alunos assistem a uma variedade de disciplinas que abrangem desde os fundamentos da arquitetura e urbanismo até temas mais complexos, como tecnologia da construção, conforto ambiental e planejamento urbano.

Essa diversificação de conteúdos permite que os estudantes desenvolvam uma visão holística da profissão, capacitando-os para atuar em diferentes escalas e contextos, desde o desenho de edifícios até o planejamento das cidades. As disciplinas teóricas, como história da arquitetura e do urbanismo, fornecem uma base conceitual necessária para que os alunos compreendam as transformações do espaço construído ao longo do tempo e as diferentes correntes de pensamento que influenciaram a prática arquitetônica.

Por outro lado, as disciplinas práticas, como desenho técnico e projeto arquitetônico, permitem que os estudantes apliquem esses conceitos em situações reais, desenvolvendo habilidades técnicas e criativas. A integração entre teoria e prática é um dos pilares do curso, garantindo que os alunos não apenas absorvam o conhecimento, mas também saibam como aplicá-lo de forma crítica e inovadora.

Além disso, a grade curricular é projetada para estimular o pensamento crítico e a reflexão sobre o papel do arquiteto e urbanista na sociedade. Disciplinas como meio ambiente e sustentabilidade desafiam os alunos a refletir sobre questões técnicas e ambientais mais específicas. Essa abordagem é fundamental para a formação de profissionais conscientes e responsáveis, capazes de contribuir para o desenvolvimento sustentável das cidades e comunidades.

As Tabelas 1 e 2 apresentam um diagrama da matriz curricular vigente do curso de

Arquitetura e Urbanismo da PUC GO, com as disciplinas obrigatórias e as optativas, estas últimas permitem aos alunos aprofundarem seus conhecimentos em áreas de interesse específico. Essa flexibilidade é necessária para que os estudantes possam personalizar sua formação, explorando temas como patrimônio histórico, paisagismo, design de interiores ou gestão de projetos.

Tabela 1: Diagramas da Matriz Curricular de 2023/1 da PUC Goiás

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DA PUC GO - 2023												
S E Q	RAMOS							NÚCLEO DE CONCENTRAÇÃO		FORMAÇÃO GERAL		
	PROJETO					TEORIA HISTÓRIA E CRÍTICA	TECNOLOGIA					
	PLANEJAMENTO PROJETO		REPRESENTAÇÃO E EXPRESSÃO									
1º	PR I		RT I	EG I	MQ	EA		CO I				
2º	PR II		RT II	EG II		FT		SE I	CO II			
3º	PR III	PG	RT III	EG III		TH I		SE II	CO I		PT	
4º	PR IV	PU I	IA	TP		TH II		SE III				
5º	PR V	PU II				TH III	ES	CT	CL			
6º	PR VI	PL				TH IV	TR	IH I	IE I			
7º	PR VII	PM				TH V		IH II	IE II		ET	
8º	PR VIII	MA				EC		IU	CT III			
9º	TCC I					HE		TA		OPI	OPII	
10º	TC II					SI		LP		OPIII		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Tabela 2: Legenda de disciplinas da Matriz Curricular de 2023/1 da PUC Goiás.

PERÍODO	ABREV.	NOME	PERÍODO	ABREV.	NOME
1	PR I	Projeto I	2	PR VI	Projeto VI
	RT I	Representação Técnica I		PL	Planejamento Urbano
	EG I	Expressão Gráfica I		TR	Técnicas Retrospectivas
	MQ	Maquete		TH IV	Teoria, História e Crítica da Arquitetura, do Urbanismo e da Paisagem IV
	EA	Estática e História da Arte		IH I	Instalações Hidráulicas I
	CO I	Construção I		IE I	Instalações Elétricas I
	PR II	Projeto II		PR VII	Projeto VII
	RT II	Representação Técnica II		PM	Planejamento Municipal e Regional
	EG II	Expressão Gráfica II		TH V IH II	Teoria, História e Crítica da Arquitetura, do Urbanismo e da Paisagem V
	FT	Fundamentos Teóricos		CO II	Instalações Hidráulicas II
2	SE I	Sistemas Estruturais I	3	IE II	Instalações Elétricas II
	CO II	Construção II		ET	Estágio
	PR III	Projeto III		PR VIII	Projeto VIII
	PG	Paisagismo		MA	Meio Ambiente e Sustentabilidade na Arquitetura e Urbanismo
	RT III	Representação Técnica III		EC	Ensaio Crítico
	EG III	Expressão Gráfica III		IU	Infraestrutura Urbana
	TH I	Teoria, História e Crítica da Arquitetura, do Urbanismo e da Paisagem I		CO III	Construção III
	SE II	Sistemas Estruturais II		TC I	Trabalho de Conclusão de Curso I
	PT	Língua Portuguesa I		TA	Estudo de Caso em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo
	PR IV	Projeto IV		HE	Optativa I
3	PU I	Projeto Urbano Paisagístico I		TC II SI	Optativa II
	IA	Informática Aplicada		LP	Homem, Espaço e Contemporaneidade
	TP	Topografia		TO	Trabalho de Conclusão de Curso II
	TH II	Teoria, História e Crítica da Arquitetura, do Urbanismo e da Paisagem II			Seminário Integrado
	SE III	Sistemas Estruturais III			Legislação e Prática da Profissão
	PR V	Projeto V			Optativa III
	PU II	Projeto Urbano Paisagístico II			Teologia, Ciências Exatas e Tecnologia
	TH III	Teoria, História e Crítica da Arquitetura, do Urbanismo e da Paisagem III			
	CT	Conforto Térmico			
	CL	Conforto Acústico e Luminoso			
	ES	Estudos Sociais sobre a Cidade			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Em seguida, na Tabela 3, é possível analisar a distribuição curricular do curso de Arquitetura e Urbanismo da UniAraguaia, observando-se uma grande concentração de disciplinas no ramo de projeto, ficando atrás apenas do volume da área de Tecnologia. Pensar na integração desse conteúdo para com as demais áreas de conhecimento é essencial para uma ação mais efetiva e alinhada às premissas de interrelação disciplinar do curso.

Tabela 3: Componentes curriculares do curso de Arquitetura e Urbanismo da UniAraguaia, 2025.

COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIARAGUAIA - 2025			
PROJETO		TECNOLOGIA	
Análise e Composição de Projeto		Construção I	
Arquitetura de Interiores		Construção II	
Compatibilização de Projeto e Orçamento		Conforto Ambiental I – Acústico	
Projeto de Arquitetura I		Conforto Ambiental I – Térmico	
Projeto de Arquitetura II		Estrutura Aplicada à Arquitetura I	
Projeto de Arquitetura III		Estrutura Aplicada à Arquitetura II	
Projeto de Arquitetura IV		Instalações Hidrossanitárias	
Projeto de Arquitetura V		Instalações Elétricas	
Projeto de Arquitetura VI		Planejamento e Controle de Obras	
Projeto de Arquitetura VII		Topografia	
Projeto de Arquitetura VIII		Tecnologias Sustentáveis	
REPRESENTAÇÃO		Introdução ao Cálculo	
Desenho Básico		Física Experimental	
Desenho Projetivo		Legislação e Exercício Profissional	
Desenho Aplicado I		URBANISMO	
Desenho Aplicado II		Urbano I	
Desenho Aplicado III		Urbano II	
Expressão Gráfica I		Urbano III	
Expressão Gráfica II		Políticas de Planejamento e Gestão Urbana	
TEORIA, HISTÓRIA E CRÍTICA		Paisagismo	
Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo I		FORMAÇÃO GERAL	
Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo II		Metodologia Científica	
Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo III		Língua Portuguesa	
Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo IV		Optativa I	
Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo V		Optativa II	
Patrimônio Histórico e Técnicas Retrospectivas		Trabalho de Conclusão de Curso I	
Fundamentos Sociais da Arquitetura e Urbanismo		Trabalho de Conclusão de Curso II	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Eixo de projeto

O eixo de projeto é o núcleo central do curso de Arquitetura e Urbanismo, sendo responsável por integrar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo da formação. Desde o primeiro ano, os alunos são desafiados a desenvolver propostas de complexidade crescente, que exigem a aplicação de conceitos de diversas disciplinas, como desenho técnico, tecnologia da construção e estudos urbanos. Esse eixo é vital para a formação do arquiteto, pois permite que os estudantes vivenciem o processo projetual de forma integral.

Nos primeiros anos do curso, os projetos são mais simples e focados no desenvolvimento de habilidades básicas, como o domínio do desenho técnico e a compreensão das normas e regulamentações. À medida que avançam, os alunos são desafiados a enfrentar problemas mais complexos, como o planejamento de edifícios multifuncionais ou a intervenção em edifícios de valor histórico. Essa progressão é fundamental para que os estudantes

desenvolvam a capacidade de pensar de forma crítica e criativa, propondo soluções inovadoras e coerentes para cada proposta.

Além disso, também promove a interdisciplinaridade, integrando, por exemplo, conhecimentos dos eixos de história da arquitetura e tecnologia da construção. Essa abordagem permite que os alunos compreendam a arquitetura e o urbanismo como campos dinâmicos e interconectados, onde as decisões projetuais possuem impactos sociais, ambientais e econômicos. O trabalho em equipe, didática muito empregada nesta fase, é uma característica marcante do eixo de projeto, incentivando a colaboração e a troca de ideias entre os alunos.

Sendo assim, entende-se que o eixo de projeto é um espaço de experimentação e reflexão, onde os alunos podem aplicar diferentes abordagens e metodologias, aprendendo a partir dos erros e acertos. A interação com professores e colegas durante as orientações de projeto permite que os estudantes desenvolvam uma visão crítica sobre seu próprio trabalho, aprimorando suas habilidades de argumentação e comunicação. O eixo de projeto não apenas prepara os alunos para a prática profissional, como também contribui para a formação de profissionais reflexivos e comprometidos com a qualidade do espaço construído.

Ateliê de projeto

O ateliê de projeto é, culturalmente, um espaço dedicado ao ensino de Arquitetura e Urbanismo, pois permite aos alunos desenvolverem soluções projetuais em um ambiente colaborativo e de experimentação. Esse espaço promove a interação entre docentes e discentes, possibilitando um aprendizado mais dinâmico e contextualizado. A Resolução nº 6/2006 do Ministério da Educação (MEC) reforça a importância da integração entre teoria e prática, necessário para o aprimoramento das competências projetuais dos futuros arquitetos.

Silva (2020) enfatiza que o ateliê de projeto tem um papel central na formação do arquiteto, pois é nesse espaço que ocorre a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em disciplinas teóricas. Segundo a autora, o processo projetual deve ser compreendido como um processo dinâmico, onde a reflexão sobre as soluções propostas permite um maior aprendizado.

Nos ateliês também acontece o processo de críticas ao projeto, onde alunos apresentam suas ideias e recebem *feedbacks*, promovendo a evolução de suas propostas. Esse modelo de ensino, segundo Silva (2020), é essencial para o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de argumentação dos futuros profissionais.

Para além de um espaço de aplicação de conhecimentos, o ateliê de projeto possui o potencial de ser um ambiente de "ação situada" (RHEINGANTZ *et al.*, 2016, p. 10). Nessa concepção, o processo de ensino-aprendizagem não segue um plano rígido e pré-determinado, mas se constrói na relação dialógica entre professor e aluno, "respondendo às demandas e imprevistos de acordo com as circunstâncias à medida que vão aparecendo ao longo do processo" (RHEINGANTZ *et al.*, 2016, p. 10). Essa perspectiva valoriza cada etapa do desenvolvimento do projeto, desde as primeiras ideias até o produto final, transformando os erros e as revisões em oportunidades de aprendizagem e crescimento.

Nesse ambiente, a avaliação deixa de ser um evento pontual e assume um caráter contínuo e formativo. Ela se integra naturalmente às críticas, aos debates e às orientações, funcionando como um *feedback* contínuo que orienta o estudante. Essa prática está alinhada com a visão de que a motivação do aluno é catalisada quando a experiência de aprendizagem ultrapassa o que pode ser copiado de anotações (SVINICKI; MCKEACHIE, 2012 *apud* LEAL, 2018), valorizando o percurso coletivo e individual de aprendizado de projeto.

Dessa forma, o ateliê configura-se como o local ideal para realizar uma avaliação mais cuidadosa acerca do processo de projeto. A coerência da "ação situada" está vinculada não a regras predeterminadas, mas às "interações locais contingentes" (CUKIERMAN *et al.*, 2007 *apud* RHEINGANTZ *et al.*, 2016, p. 11), o que demanda do docente um olhar sensível para

acompanhar e avaliar o desenvolvimento individual de cada estudante.

Avaliação pelo produto

A avaliação pelo produto é bastante comum nos cursos de Arquitetura e Urbanismo, sendo o projeto arquitetônico o principal objeto de análise. Entretanto, é fundamental que essa avaliação não se restrinja ao resultado final, mas leve em consideração o processo projetual, conforme indicado nas diretrizes curriculares do MEC.

Silva (2020) reforça essa perspectiva ao destacar que a avaliação deve considerar não apenas a qualidade do projeto final, mas também os métodos e estratégias utilizados pelo aluno para chegar a esse resultado. A autora argumenta que um ensino centrado apenas na análise do produto final pode desestimular a experimentação e a inovação no processo projetual.

A aplicação de fichas específicas sobre o processo de avaliação, considerando critérios como criatividade, solução técnica e integração com o contexto, pode contribuir para um processo mais justo e pedagógico. Dessa forma, busca-se evitar uma visão reducionista da avaliação, promovendo a valorização da jornada de aprendizagem do aluno.

O Processo como Questão

O processo de avaliação nos cursos de Arquitetura e Urbanismo deve ser compreendido como uma estratégia de aprimoramento contínuo, que estimula o aluno a refletir sobre sua própria prática sobre uma perspectiva ontológica. Essa abordagem está alinhada às diretrizes curriculares nacionais, que reforçam a necessidade de desenvolver competências analíticas e críticas ao longo do curso.

Silva (2020) destaca que o ensino de projeto deve considerar as diversas influências que atuam sobre o aprendizado dos alunos, incluindo aspectos sociais, culturais e tecnológicos. Ainda segundo a autora, a compreensão do processo projetual como um ciclo de experimentação e reflexão permite que os alunos desenvolvam soluções mais embasadas e coerentes com as necessidades da sociedade contemporânea.

Potencialidades

O processo avaliativo nas disciplinas de projeto apresenta diversas potencialidades que podem ser exploradas para promover uma aprendizagem mais significativa. Uma delas é a possibilidade de integrar a avaliação formativa, que ocorre durante o processo de desenvolvimento do projeto, com a avaliação somativa, que verifica o resultado final.

Segundo Vasconcellos (2008), a avaliação formativa permite que o professor identifique as dificuldades dos alunos em tempo hábil, oferecendo suporte e orientações para superá-las. Isso contribui para que o aluno não apenas entregue um produto final de qualidade, mas também compreenda e domine as etapas de projeto.

Outra potencialidade é a diversificação dos instrumentos avaliativos. Além da tradicional apresentação de projetos, é possível incorporar métodos como portfólios e autoavaliações, que permitem ao aluno refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem. Para Gil (2020), esses instrumentos são especialmente úteis em cursos que envolvem criatividade e resolução de problemas, como é o caso do curso de Arquitetura e Urbanismo, pois valorizam o desenvolvimento de habilidades complexas e a autonomia do estudante.

Além disso, o processo avaliativo pode ser um espaço de diálogo e colaboração entre professor e aluno. Conforme destacado por Libâneo (2006), a avaliação deve ser um ato pedagógico, em que o professor atua como mediador do conhecimento, ajudando o aluno a construir seu próprio caminho de aprendizagem. Essa abordagem é particularmente relevante

nos ateliês de projeto, onde o trabalho em equipe e a troca de ideias são fundamentais para o sucesso do processo criativo.

RESULTADOS

Com o objetivo de compreender a percepção de profissionais sobre a disciplina de projeto, eixo central do curso de Arquitetura e Urbanismo, aplicou-se um questionário estruturado a 18 profissionais atuantes na área, considerando professores, coordenadores e arquitetos com vínculo institucional ou discente, com relação às instituições estudadas.

Perfil dos entrevistados

O perfil dos participantes está sumarizado no Quadro 1, evidenciando a predominância de professores de projeto (55,6%) e profissionais com mais de 6 anos de experiência (83,3%).

Quadro 1: Caracterização da amostra

Característica	Categoria	Frequência	Percentual
Função principal	Professor de projeto	10	55,6%
	Coordenador de curso	4	22,2%
	Arquitetos (sem vínculo docente)	4	22,2%
Tempo de experiência	Até 5 anos	3	16,7%
	6 a 10 anos	6	33,3%
	11 a 20 anos	5	27,8%
	Mais de 20 anos	4	22,2%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Percepções dos entrevistados

Os principais resultados quantitativos, apresentados no Quadro 2, revelam consenso (100%) sobre a importância da disciplina de Projeto, mas apontam críticas significativas à sua operacionalização, principalmente no que tange à avaliação. Os percentuais foram calculados com base no total de respostas válidas para cada item.

Quadro 2: Percepções dos entrevistados sobre aspectos pedagógicos e avaliativos

Aspecto avaliado	Concorda	Discorda
Importância da disciplina de projeto como eixo central	100%	0%
Foco avaliativo centrado no produto final	78%	22%
Desconexão entre os conteúdos ao longo dos semestres	61%	39%
Falta de interdisciplinaridade na matriz curricular	67%	33%
Critérios de avaliação pouco claros para os alunos	72%	28%
Docentes não recebem capacitação para avaliar o processo projetual	89%	11%
Carga horária insuficiente para o desenvolvimento dos projetos	56%	44%
Feedback contínuo e sistemático aos alunos	50%	50%
Existência de espaço para experimentação e inovação	61%	39%
Uso de autoavaliação ou avaliação entre pares	17%	83%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Falas representativas

As respostas abertas e as falas espontâneas coletadas durante a pesquisa elucidam os dados quantitativos, organizando-se em torno de eixos críticos que emergiram da análise. O primeiro eixo diz respeito à hipervalorização do produto final, percepção majoritária entre os

entrevistados. Esta crítica foi sintetizada pela fala de uma professora com mais de 10 anos de experiência, que afirmou que

Infelizmente, ainda estamos presos ao fetiche da prancha bonita. O percurso, que deveria ser o foco, vira apenas uma justificativa formal.

Um segundo eixo de análise revela questões de fragmentação e falta de clareza no processo formativo. A percepção de desarticulação curricular foi exemplificada na fala de um coordenador de curso com 18 anos de atuação:

Os alunos chegam ao 8º período sem entender o porquê de determinadas escolhas projetuais. Isso mostra que falta uma sequência lógica entre as disciplinas.

A falta de transparência nos critérios de avaliação foi outro aspecto levantado, como destacou um arquiteto-docente

Já vi colegas dando nota sem olhar o processo, apenas pela apresentação final. Isso desmotiva quem realmente se dedicou ao longo do semestre.

Por fim, identificou-se um terceiro eixo relacionado à capacitação docente e infraestrutura. A (quase) unanimidade quanto à falta de preparo pedagógico dos professores para avaliar o processo, somada à divisão de opiniões sobre a insuficiência da carga horária, apontam para entraves institucionais que dificultam a consolidação de uma avaliação verdadeiramente formativa.

Dessa forma, os resultados revelam um consenso sobre a importância central do ateliê de projeto, mas expõem desafios profundos em sua execução, demandando uma reestruturação didático-pedagógica urgente para promover uma avaliação verdadeiramente processual e formativa.

DISCUSSÃO

Com base na análise bibliográfica, na estrutura curricular dos cursos das instituições de ensino e, sobretudo, nas contribuições colhidas junto aos participantes da pesquisa, foi possível construir uma resposta mais precisa. Os dados indicam que há uma lacuna entre o potencial avaliativo do projeto e sua aplicação prática no ambiente acadêmico, especialmente nos ateliês de projeto das Faculdades de Arquitetura e Urbanismo (FAU), pois não contemplam em sua totalidade o processo formativo e dos estudantes, focadas principalmente no resultado final.

Embora o projeto de arquitetura esteja legitimado como o eixo central da formação do arquiteto e urbanista, sua utilização enquanto instrumento de avaliação contínua esbarra em barreiras metodológicas, pedagógicas e institucionais. A maior parte dos entrevistados (78%) afirmou que o foco da avaliação permanece voltado, quase exclusivamente, ao produto final apresentado pelos estudantes, o que revela uma prática avaliativa que ainda não valoriza adequadamente o processo de desenvolvimento projetual.

Tal constatação está em desacordo com os principais autores que sustentam o campo da avaliação educacional. No entanto, como observado neste estudo, a prática nos ateliês frequentemente se resume à entrega de pranchas, maquetes e apresentações orais, com pouca ênfase nas fases intermediárias, nas reflexões críticas, nas reformulações e nas justificativas conceituais ao longo do percurso.

Por outro lado, é importante reconhecer que a própria natureza da disciplina de Projeto contém elementos valiosos para a promoção de uma avaliação qualitativa e formativa. A possibilidade de desenvolver projetos complexos, refletir criticamente sobre o espaço, trabalhar de forma interdisciplinar e experimentar soluções criativas confere ao ateliê um papel

estratégico na formação profissional. Quando bem conduzido, o projeto pode integrar saberes diversos, promover o protagonismo do estudante e incentivar a autonomia intelectual, como apontam autores como Perrenoud (1999) e Libâneo (2006).

Nesse sentido, para a problemática inicial, não se encontra uma resposta binária e simples, mas sim uma condição de potencial versus realidade: o projeto de arquitetura configura-se como uma ferramenta valiosa de avaliação contínua, mas ainda não tem sido explorado em sua plenitude nos ateliês. Na prática, a avaliação permanece fragmentada, centrada no resultado final e com baixa capacidade de registrar e valorizar os momentos de aprendizagem que emergem ao longo do processo.

Diante dessa constatação, faz-se urgente repensar o modelo avaliativo vigente. Propõe-se, em primeiro lugar, a redefinição do papel da avaliação nos ateliês, transferindo o foco do produto final para o acompanhamento processual do discente. Para que isso se concretize, é fundamental a construção e utilização de fichas de avaliação didáticas e claras desde o início do semestre, garantindo transparência e coerência nos critérios adotados.

Outra dimensão importante refere-se à diversificação dos instrumentos avaliativos, incorporando práticas como portfólios, autoavaliação e avaliação entre pares, capazes de ampliar a compreensão do percurso formativo. Paralelamente, destaca-se a necessidade de investir na formação pedagógica continuada dos professores de projeto, estimulando metodologias ativas, estratégias de mediação da aprendizagem e práticas formativas.

Por fim, a promoção da interdisciplinaridade surge como elemento-chave para a consolidação de um modelo avaliativo mais consistente. A articulação entre o projeto e as disciplinas teóricas e técnicas permite integrar conteúdos e práticas, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais assertivo e conectado às demandas da formação profissional contemporânea.

Proposta de avaliação

A proposta de um novo modelo avaliativo para os ateliês de projeto está pautada na crítica ao monopólio avaliativo no produto final, bem como na defesa de uma avaliação integrada ao processo de aprendizagem. Inspira-se, para tanto, no conceito de "ação situada" (RHEINGANTZ *et al.*, 2016), que defende uma prática pedagógica sensível ao contexto e ao desenvolvimento de cada estudante. Nessa perspectiva, a avaliação deve ser redimensionada como um instrumento de promoção da aprendizagem, e não apenas um mecanismo de controle ou punição (LUCKESI, 2014), assumindo um caráter essencialmente formativo.

A implementação dessa avaliação processual exige, conforme demonstrado anteriormente, o domínio de habilidades pedagógicas por parte do docente (LEAL, 2018). É necessário que o professor planeje intencionalmente suas estratégias avaliativas, variando os métodos para adequarem-se aos objetivos de aprendizagem (SVINICKI; MCKEACHIE, 2012 *apud* LEAL, 2018), o que inclui a escolha de instrumentos diversificados e a definição de critérios de avaliação transparentes.

O objetivo é transformar a avaliação em um ato pedagógico dialógico, capaz de fomentar a curiosidade, que "faz perguntar, conhecer, atuar" (FREIRE, 1996 *apud* LEAL, 2018). Ao transferir o foco no produto final para o processo de concepção e materialização do projeto, cria-se um ambiente onde a experimentação e a reflexão crítica são incentivadas, permitindo que o estudante se concentre, de fato, no processo de projeto.

Com base nas potencialidades identificadas, propõe-se um modelo de avaliação capaz de integrar diferentes questões, de modo a tornar o processo mais justo, transparente e alinhado aos objetivos de aprendizagem. Essa proposta se fundamenta em cinco dimensões principais, apresentadas a seguir.

A primeira refere-se à avaliação processual e contínua, entendida como um acompanhamento permanente do desenvolvimento do projeto, por meio de *feedbacks* constantes do professor e de oportunidades de revisão e aprimoramento. De acordo com Luckesi (2014), essa prática possibilita que o aluno compreenda seus erros e acertos, ressignificando a avaliação como ferramenta de aprendizagem.

A segunda dimensão envolve a diversificação dos instrumentos avaliativos. Para além da apresentação final do projeto, recomenda-se a utilização de portfólios e fichas, que documentam todo o processo de criação e permitem uma análise mais abrangente, contemplando não apenas o produto final, mas também o esforço, o percurso e a evolução do estudante ao longo da atividade.

A terceira dimensão corresponde à autoavaliação e à avaliação pelos pares, recursos que contribuem tanto para a reflexão crítica quanto para a colaboração entre os alunos. Vasconcellos (2008) destaca que tais mecanismos estimulam uma postura analítica sobre o próprio trabalho, ao mesmo tempo em que promovem a aprendizagem por meio da troca de experiências com os colegas.

A quarta dimensão diz respeito à clareza e transparência dos critérios de avaliação. Os parâmetros precisam estar claros desde o início do projeto, contemplando tanto o processo quanto o produto final. Como ressalta Gil (2020), a transparência fortalece a justiça e a credibilidade do processo avaliativo.

Por fim, a quinta dimensão evidencia a importância de integrar teoria e prática no processo avaliativo. Essa articulação permite que o estudante aplique conceitos de disciplinas como história da arquitetura e tecnologia da construção, reforçando a interdisciplinaridade e demonstrando a importância dos conteúdos teóricos para a prática profissional.

Diante dessas dimensões, propõe-se a construção de um modelo de ensino-aprendizagem em disciplinas de projeto pautado na formação processual do aluno, com práticas avaliativas que valorizem tanto o percurso quanto o resultado. Para isso, torna-se necessária uma revisão cuidadosa da matriz curricular, de modo que as disciplinas de projeto avancem gradualmente em complexidade e articulem-se de forma efetiva com os demais componentes curriculares.

Outro aspecto crucial refere-se à formação continuada dos professores que atuam nos ateliês. A pesquisa identificou que a maioria dos docentes não recebe preparo específico para trabalhar com avaliação processual, o que compromete a efetividade do acompanhamento pedagógico. Assim, propõe-se que as instituições de ensino superior invistam em programas de capacitação didático-pedagógica com foco em metodologias ativas, avaliação formativa e mediação crítica do conhecimento.

Por fim, reforça-se a importância da interdisciplinaridade como valor estruturante da formação do profissional Arquiteto e Urbanista. As disciplinas de projeto devem se consolidar como ponto de convergência dos diversos saberes do curso, articulando-se com áreas como teoria e história, tecnologia e planejamento urbano. Para isso, sugere-se a promoção de práticas pedagógicas integradas, capazes de aproximar o estudante dos problemas reais da sociedade, desafiando-o a propor soluções criativas e planejadas.

Em síntese, a proposta busca transformar a avaliação em um instrumento de promoção da aprendizagem, valorizando não apenas o resultado final, mas todo o percurso formativo. Tal perspectiva, aqui discutida por Libâneo (2006), reforça a avaliação como ato educativo, comprometido com a formação integral do estudante e com o desenvolvimento de competências intrínsecas à formação do profissional.

CONCLUSÃO

Este trabalho buscou analisar o processo avaliativo nas disciplinas de projeto do curso de Arquitetura e Urbanismo, buscando propor melhorias que o tornem mais coerente com a aprendizagem contínua. A partir da revisão bibliográfica e da análise dos dados coletados, constatou-se que a avaliação centrada apenas no produto final não é suficiente para promover a formação integral dos estudantes.

Propõe-se, portanto, um modelo que integre avaliação processual e de produto, apoiado em instrumentos diversificados e critérios claros. Essa abordagem possibilita ao docente acompanhar o desenvolvimento do aluno de forma mais próxima, realizando intervenções pontuais e qualificadas, além de estimular a construção de um percurso de aprendizagem mais significativo.

Os resultados evidenciam, a necessidade de investir na formação pedagógica dos professores de projeto, visto que grande parte ainda não recebe capacitação específica para conduzir avaliações formativas. A ausência de clareza nos critérios, a fragilidade da comunicação entre professor e aluno e a pouca exploração de instrumentos avaliativos indicam que o ateliê de projeto, apesar de seu potencial, ainda não é plenamente utilizado como espaço de aprendizagem contínua.

Diante disso, torna-se urgente repensar o papel do projeto como ferramenta avaliativa. Ele deve ultrapassar a lógica da mensuração final e se consolidar como estratégia de acompanhamento do estudante, o que demanda não apenas mudanças metodológicas, mas também institucionais, o que inclui a revisão das diretrizes curriculares e a promoção de uma cultura avaliativa centrada na formação integral.

A transformação desejada exige também repensar o currículo como um processo dinâmico, em constante atualização, sustentado pela escuta ativa de professores, alunos, coordenadores e egressos. Nesse sentido, avaliar não é apenas verificar resultados, mas construir, junto ao estudante, um processo com foco de aprendizagem, em que cada erro, revisão e descoberta é legitimado como parte do saber arquitetônico. Quando bem conduzida, a avaliação deixa de ser um instrumento de mensuração e se torna um verdadeiro ato pedagógico, capaz de transformar o ensino de projeto em uma jornada de experimentação, diálogo e crescimento.

Embora restrita a um recorte específico, esta pesquisa aponta tendências presentes em diversos contextos educacionais e pode servir de referência para outras instituições. Assim, reforça-se que a avaliação, compreendida como meio e não como fim, é essencial para promover uma educação mais justa, inclusiva e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES nº 6, de 2 de fevereiro de 2006**. Câmara de Educação Superior, 2006.

ESTEBAN, Maria Teresa. A avaliação no processo ensino/aprendizagem: os desafios postos pelas múltiplas faces do cotidiano. **Revista brasileira de Educação**, p. 129-137, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/LzrRLxY6MqFdv5cs8JqRK8z/?format=html&lang=pt>
Acesso em: 20 ago. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Metodologia do ensino superior**. Editora Atlas, 2020.

LEAL, Gabriela de Souza. **Propostas para o ensino dos conteúdos de arquitetura e urbanismo através de ferramentas digitais**. 2018. 234 f. Dissertação (Mestrado em

Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://proarq.fau.ufrj.br/producao/teses-e-dissertacoes/916/propostas-para-o-ensino-dos-conteudos-de-arquitetura-e-urbanismo-atraves-de-ferramentas-digitais>. Acesso em: 28 out. 2024.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. Cortez editora, 2014.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso; GRALA DA CUNHA, Eduardo; MONTEIRO KREBS, Carlos. Ensino de projeto de arquitetura no limiar do século XXI: Desafios frente às dimensões ambiental e tecnológica. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 12–25, 2016. DOI: 10.21680/2448-296X.2016v1n1ID18367. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/18367>. Acesso em: 28 ago. 2025.

SILVA, P. R. F. **O processo de projeto sob a ótica da formação do Arquiteto e Urbanista da PUC GO**. 2020. 140 f. Dissertação (Mestrado em Projeto e Cidade) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/1213eebd-18ff-4f71-be97-c5a4b605e70c> Acesso em: 20 ago. 2025

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Avaliação: concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar**. São Paulo: Libertad, 2008.

CUIDAR DE QUEM CUIDA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ACERCA DOS DESAFIOS, SOBRECARGA, ASPECTOS EMOCIONAIS E PSICOLÓGICOS ENFRENTADOS PELOS CUIDADORES DE PACIENTES ONCOLÓGICOS EM ESTADO TERMINAL

Kemilly Vitória Santos Borges¹

Ana Karolyne Viana da Silva²

Beatriz Oliveira dos Reis³

Nara Siqueira Damaceno⁴

RESUMO

Os cuidados paliativos englobam um conjunto de práticas voltadas ao alívio da dor, além de abordar as dimensões psicológicas e espirituais do paciente. O objetivo é proporcionar conforto e suporte até o momento da morte, especialmente em casos de câncer em estágio terminal. Esta fase é extremamente desafiadora, pois, além de lidar com o sofrimento físico, o paciente necessita de cuidados intensivos, sendo fundamental contar com alguém para apoiá-lo. A escolha do cuidador é influenciada por diversos fatores, como a proximidade emocional, a relação afetiva, a proximidade geográfica e o próprio senso de responsabilidade. Na psicologia hospitalar, a atuação se baseia em um tripé que envolve o paciente, a família e a equipe de saúde. No entanto, é importante destacar que o cuidado ao paciente terminal não se resume a um único momento, mas abrange diversas fases, desde o diagnóstico até os cuidados paliativos propriamente ditos. Diante desse processo contínuo, os cuidadores frequentemente enfrentam desafios emocionais e físicos. O estresse, a ansiedade e até mesmo a depressão são comuns, além da perda de sua própria rotina e cuidados pessoais em função das exigências do papel de cuidador. Este trabalho, portanto, buscou aprofundar a discussão sobre uma temática que, apesar de sua relevância, ainda carece de mais estudos, especialmente no que diz respeito aos impactos emocionais e à sobrecarga vivida pelos cuidadores.

Palavras-chave: Cuidados paliativos; Sobrecarga do cuidador; Papel do psicólogo

CARING FOR THOSE WHO CARE: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW ON THE CHALLENGES, BURDEN, EMOTIONAL AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS FACED BY CAREGIVERS OF TERMINALLY ILL CANCER PATIENTS

ABSTRACT

Palliative care encompasses a set of practices aimed at relieving pain, in addition to addressing the patient's psychological and spiritual dimensions. The goal is to provide comfort and support until the moment of death, especially in cases of terminal cancer. This phase is extremely challenging, as, in addition to dealing with physical suffering, the patient needs intensive care, and it is essential to have someone to support them. The choice of caregiver is influenced by several factors, such as emotional proximity, emotional relationship, geographic proximity and one's own sense of responsibility. In hospital psychology, action is based on a tripod that involves the patient, the family and the healthcare team. However, it is important to highlight that care for terminally ill patients is not limited to a single moment, but encompasses several phases, from diagnosis to palliative care itself. Faced with this ongoing process, caregivers often face emotional and physical challenges. Stress, anxiety and even depression are common, in addition to the loss of your own routine and personal care due to the demands of the caregiver role. This work, therefore, seeks to deepen the discussion on a topic that, despite its relevance, still needs further studies, especially with regard to the emotional impacts and burden experienced by caregivers.

Keywords: Palliative care; Caregiver burden; Role of the psychologist

Recebido em 03 de setembro de 2025. Aprovado em 22 de setembro de 2025

¹ Graduada do curso de Psicologia da Faculdade Católica Dom Orione. psicokemilly@gmail.com

² Graduada do curso de Psicologia da Faculdade Católica Dom Orione. kvianna35@gmail.com

³ Graduada em Odontologia pelo Centro Universitário UNIRG. Pós graduada em Urgências e Emergências pela CEULP/ULBRA. Pós graduada em Toxina Botulínica e Preenchimento Orofacial. BIOTOX ENSINO MEDICO E ODONTOLOGICO. Pós graduada em Odontopediatria pela CEULP/ULBRA. reisoliveira.bia@gmail.com

⁴ Graduada em Psicologia (bacharelado) pela Universidade Federal de Goiás (2019). Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Especialista em Atenção Clínica Especializada em Infectologia pela Secretaria Estadual da Saúde de Goiás no Programa de Residência em Área Profissional de Saúde (2021). nara_damaceno@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O diagnóstico de câncer tem aumentado significativamente ao longo do tempo, e estima-se que, em 2030, esse número poderá alcançar 27 milhões de casos, 17 milhões de óbitos e 75 milhões de pessoas diagnosticadas anualmente em todo o mundo (Freire; Costa; Lima; Sawado, 2018). Esse aumento de doenças crônicas não transmissíveis, como o câncer, está ligado a hábitos de vida não saudáveis que passaram a predominar na sociedade (Wilvert; Broering, 2021).

Nesse cenário, o paciente com câncer, especialmente aqueles em estágio terminal, necessitam de acompanhamento. Não apenas os pacientes, mas também suas famílias enfrentam mudanças significativas no modo de viver (Barbosa, 2019). O cuidado paliativo tem como objetivo promover a qualidade de vida de pacientes e familiares que estão enfrentando uma doença sem possibilidade de cura, sendo os cuidados ofertados para qualquer faixa etária. Além disso, os cuidados paliativos trabalham com o alívio da dor e abordam aspectos psicológicos e espirituais, buscando oferecer suporte ao paciente até o momento de sua morte, ao mesmo tempo que proporcionam apoio à família, ajudando-a a compreender o processo da doença, entre outros princípios que fundamentam os cuidados paliativos (Pereira; Andrade; Theobald, 2022).

A fase terminal é um momento muito difícil, pois o paciente precisa lidar com a dor e geralmente requer apoio, ou seja, alguém que possa cuidar dele. Nesse contexto, o cuidador principal é fundamental, já que, com o progresso da doença, o paciente se torna incapaz de realizar atividades diárias como: se alimentar, se vestir e tomar banho, assim, necessitando de suporte constante (Hospital Sírio-Libanês; Ministério da Saúde, 2023, p. 250).

O cuidador não é escolhido ao acaso; diversos fatores influenciam essa escolha, como a proximidade emocional com o paciente, a relação afetiva, a proximidade geográfica e o próprio senso de responsabilidade. O processo de cuidado abrange várias etapas, desde o diagnóstico até o tratamento e, em alguns casos, culmina na fase terminal. Observa-se que todo esse processo gera sentimentos de desesperança, desilusão, sofrimento e uma intensa carga de trabalho, tanto física quanto emocional direcionada ao ente querido (Araújo; Leitão, 2012).

Este trabalho tem como objetivo aprofundar o conhecimento científico por meio de uma revisão bibliográfica, a fim de verificar os aspectos que levam a família e, especificamente, o cuidador principal do paciente oncológico terminal ao sofrimento psíquico. Também busca correlacionar a ausência de autocuidado com a prevalência de vulnerabilidades psicológicas do cuidador, especialmente neste momento tão delicado para todos no contexto familiar, entretanto mais precisamente, para os indivíduos que exercem a função de cuidadores principais e acompanham o curso da doença desde seu início.

Dentre os objetivos, estão a análise da lógica de funcionamento familiar de pacientes oncológicos em fase terminal, o que leva à escolha do cuidador principal, a compreensão do sofrimento psíquico do cuidador e as consequências da sobrecarga do cuidado, além de discorrer sobre o papel do psicólogo e a importância da psicologia nos cuidados paliativos. Por fim, busca-se contribuir com a disseminação de informações acerca da importância dessa atenção voltada também para a família que sofre junto, promovendo a saúde mental.

É fundamental reconhecer a importância do cuidador no contexto dos cuidados paliativos, não apenas pelo suporte físico e emocional que oferece, mas também pelo impacto que seu bem-estar pode ter na qualidade de vida do paciente. Os cuidadores muitas vezes se vêem sobrecarregados, enfrentando estresse, ansiedade e até depressão.

Portanto, é essencial que haja um olhar atento e acolhedor para esses indivíduos, garantindo que recebam apoio psicológico e recursos adequados para cuidar de si mesmos. Essa atenção é vital, pois cuidadores saudáveis são capazes de proporcionar um cuidado mais eficaz e humanizado, refletindo na experiência do paciente e de toda a família durante um período tão desafiador.

Em suma, olhar para o cuidador é tão crucial quanto olhar para o paciente em cuidados paliativos. O bem-estar do cuidador impacta diretamente na experiência do paciente e na dinâmica familiar, ressaltando a necessidade de intervenções que promovam a saúde mental e o autocuidado desses indivíduos. Promover um ambiente de suporte e compreensão pode fazer toda a diferença no enfrentamento desse período delicado.

METODOLOGIA

Este trabalho foi construído por meio de documentação indireta, caracterizando-se como uma pesquisa bibliográfica em forma de revisão sistemática. Realizou-se um levantamento de material bibliográfico para descrever e explicar os processos psicológicos enfrentados pelos cuidadores de pacientes oncológicos em estado terminal. De acordo com Araújo e Leitão (2012), o cuidado desses pacientes, em alguns casos, é atribuído a pessoas que não estão adaptadas ou preparadas para lidar com essa situação.

A análise abrangeu artigos científicos, teses e dissertações dos últimos cinco anos que apresentaram os resultados de pesquisas que buscaram verificar as vulnerabilidades psíquicas enfrentadas pelos cuidadores, principalmente de ordem primária, dos pacientes oncológicos em cuidados paliativos. O material foi levantado por meio de busca ativa em bancos de dados digitais, como Google Scholar, PubMed e SciELO, utilizando as palavras-chave “cuidados paliativos e cuidadores de pacientes oncológicos em estado terminal” e “palliative care and caregivers of terminally ill cancer patients” como critério de rastreamento. O material foi recolhido e organizado de forma a possibilitar que as informações fossem dispostas de maneira clara e objetiva, permitindo, em seguida, uma análise criteriosa da literatura selecionada.

A escolha de uma abordagem sistemática é fundamental, pois possibilita não apenas a identificação das vulnerabilidades, mas também a compreensão das necessidades emocionais e sociais dos cuidadores. Este aspecto é crucial, pois os cuidadores frequentemente enfrentam um alto nível de estresse, que pode levar ao esgotamento físico e emocional. Além disso, a revisão sistemática permite a comparação de diferentes estudos e a identificação de padrões comuns, contribuindo para uma visão mais ampla sobre o impacto do cuidado no bem-estar psicológico dos cuidadores.

Por meio dessa pesquisa, espera-se contribuir para o entendimento das dinâmicas que envolvem o cuidado paliativo e a necessidade de apoio emocional e formação para os cuidadores. O fortalecimento de programas de capacitação e suporte psicológico é essencial para que esses indivíduos possam desempenhar seu papel de maneira mais saudável e eficaz. Assim, este trabalho não apenas visa a sistematização do conhecimento existente, mas também a promoção de práticas que valorizem e cuidem dos cuidadores, reconhecendo sua importância no processo de cuidado.

RESULTADOS

Após a busca com base nas palavras-chaves anteriormente citadas, a escolha dos artigos desenvolveu-se a partir de uma análise dos títulos e resumos, seguida da leitura na íntegra de 30 estudos, dos quais foram selecionados apenas 17 para a amostra final. A maioria dos artigos escolhidos para a revisão foi publicada em português, com apenas um

estudo publicado em espanhol. Durante a busca, foram priorizados artigos publicados em um período de cinco anos, entre 2019 e 2024.

Contudo, foram acrescentados estudos publicados entre 2010 e 2015, pois sua relevância para a discussão da temática foi evidente, uma vez que abordam a atuação do psicólogo junto aos cuidadores de pacientes oncológicos em estágio terminal. Os estudos mais antigos proporcionam uma base teórica sólida e mostram como a compreensão sobre o cuidado tem evoluído ao longo do tempo.

Além disso, observou-se um grande número de artigos com autoria de enfermeiros, evidenciando que a preocupação com o cuidado dos pacientes oncológicos em cuidados paliativos não se restringe à psicologia, mas abrange todos os profissionais da saúde. Isso pode refletir uma visão multidisciplinar necessária para abordar a complexidade do cuidado paliativo, onde cada profissional desempenha um papel fundamental na promoção da qualidade de vida do paciente e no suporte ao cuidador.

A intersecção entre as diversas áreas da saúde é crucial, pois o bem-estar do cuidador impacta diretamente a qualidade do cuidado oferecido ao paciente. Portanto, é imprescindível que haja um trabalho colaborativo, em que psicólogos, enfermeiros e outros profissionais de saúde se unam para desenvolver estratégias que atendam às necessidades tanto dos pacientes quanto dos cuidadores. Dessa forma, pode-se criar um ambiente de suporte e acolhimento, essencial para lidar com os desafios impostos pelo cuidado em situações de terminalidade.

Tabela 1: artigos selecionados

País/ Ano	Título	Delineamento/ número de participantes
Brasil, 2019	1. Autocuidado do cuidador de adoecidos em cuidados paliativos oncológicos domiciliares	Estudo qualitativo, descritivo/ 1 país
Brasil, 2020	2. Sobrecarga do cuidador de pacientes oncológicos em cuidados paliativos	Estudo quantitativo, descritivo, observacional, transversal/ 1 país
Brasil, 2023	3. Cuidadores de pacientes com câncer no final de vida: sofrimento psíquico e redução de bem-estar	Estudo descritivo transversal/ 1 país
Brasil, 2023	4. Manejo em cuidados paliativos	Estudo revisão narrativa/ 1 país
Brasil, 2023	5. Os dilemas vivenciados durante o luto antecipatório pelos cuidadores familiares	Estudo qualitativo em entrevistas semiestruturadas/ 1 país
Brasil, 2023	5. Os dilemas vivenciados durante o luto antecipatório pelos cuidadores familiares	Estudo qualitativo em entrevistas semiestruturadas/ 1 país
Brasil, 2024	6. A vivência de familiares de pacientes oncológicos em cuidados paliativos: uma revisão de escopo	Revisão de escopo/ 1 país
Brasil, 2011	7. O papel do psicóloga na equipe de cuidados paliativos junto ao paciente com câncer	Revisão de escopo/ 1 país
Brasil, 2013	8. Psico- Oncologia: atuação do Psicólogo no Hospital de Câncer de Barretos	Estudo quantitativo, descritivo, observacional, transversal/ 1 país
Brasil, 2021	9. Psicoterapia em cuidados paliativos com pacientes oncológicos terminais: uma revisão integrativa	Revisão de escopo/ 1 país
Brasil, 2010	10. Apoio social à família do paciente Com câncer: identificando caminhos e direções	Revisão de escopo/ 1 país

Brasil, 2017	11. Cuidando de quem cuida – O papel do psicólogo com cuidadores de pacientes paliativos	Estudo quantitativo, descritivo, observacional, transversal/ 1 país
Brasil, 2015	12. Acompanhamento psicológico ao cuidador familiar de paciente oncológico	Revisão de escopo/ 1 país
Brasil, 2015	13. Sobrecarga no cuidar e suas repercussões nos cuidadores de pacientes em fim de vida: revisão sistemática da literatura	Revisão bibliográfica/1 país
Brasil, 2020	14. Sobrecarga do cuidador de pacientes oncológicos em cuidados paliativos	Estudo quantitativo, descritivo, observacional, transversal/ 1 país
Brasil, 2011	15. Aspectos da sobrecarga em cuidadores de pacientes terminais por câncer: revisão de literatura	Revisão bibliográfica/1 país
Brasil, 2018	16. Sobrecarga de cuidador e o impacto na qualidade de vida dos pacientes oncológicos em cuidados paliativos	Estudo quantitativo, descritivo, observacional, transversal/ 1 país
Colômbia, 2019	17. Determinantes sociales de salud, sobrecarga familiar y calidad de vida de cuidadores familiares de pacientes oncológicos en cuidados paliativos	Estudo quantitativo, descritivo, observacional, analítico/ 1 país

Os estudos selecionados são de autoria brasileira e foram desenvolvidos por profissionais da área da saúde, como psicologia e enfermagem. Entre os artigos escolhidos, a predominância foi de estudos quantitativos (37,50%), seguidos de revisão de escopo (31,25%), estudo qualitativo (12,50%), descritivo transversal (6,25%), revisão bibliográfica (6,25%) e revisão narrativa (6,25%).

As pesquisas incluídas na revisão aplicaram instrumentos específicos para a mensuração de acordo com as variáveis de interesse. Para a coleta de dados sobre a sobrecarga do cuidador e o impacto na qualidade de vida, foram utilizados os seguintes instrumentos: questionário sociodemográfico para cuidadores e familiares, a escala de Zarit Burden Interview, o Questionário EORT QLQ-C15-PAL, a Escala de Resiliência Adaptada de Wagnild & Young e a Escala de Pensamento Catastrófico da Dor.

Além disso, para abordar os dilemas vivenciados pelos cuidadores ao longo do luto pré-morte, Fernandes (2023) realizou uma entrevista semiestruturada com 31 familiares. No intuito de investigar o sofrimento psíquico (ansiedade, depressão e angústia) em familiares de pacientes oncológicos em cuidados paliativos, o autor acima citado utilizou o questionário de avaliação de bem-estar (GCQ), o termômetro de Distress para medir a presença de angústia e a escala de depressão e ansiedade.

Os artigos selecionados também demonstraram que há uma predominância de mulheres nesse espaço de cuidado, em razão de parâmetros culturais já enraizados, que consideram o cuidado uma atribuição feminina natural (Sanchez et al., 2010). Nesse sentido, os autores Delalibera (2015), Ignacio (2011), Silva (2024) e Vale (2019) corroboram essa visão. De fato, dos 17 artigos encontrados, observa-se que o gênero feminino é predominante como cuidador principal. Em uma das pesquisas, realizada na Colômbia com 212 cuidadores familiares entrevistados, 69% eram mulheres desempenhando esse papel, enquanto 31% eram homens (Katuska & Grandón, 2019).

No que diz respeito ao grau de parentesco, os cuidadores geralmente são cônjuges, mães e filhos, ou seja, cerca de 90% dos cuidadores são familiares. Eles desempenham um trabalho voluntário e não remunerado, estando à disposição do paciente diariamente (Reigada et al., 2015). Em uma pesquisa realizada por Viana et al. (2017), afirma-se que um familiar deve assumir esse papel de cuidador, pois oferece um suporte emocional mais eficaz ao paciente, dada a proximidade e a convivência já estabelecida com seu ente

querido.

Outros estudos demonstram que o ato de cuidar é carregado de amor e envolve sentimentos profundos de compromisso, sendo essencialmente um vínculo familiar. No entanto, também está acompanhado de estressores relacionados ao cuidado, uma vez que esses cuidadores, muitas vezes, não possuem as qualificações e orientações necessárias para desempenharem essa função adequadamente contribuindo para a sobrecarga do familiar (Neto et al., 2019).

Dessa maneira, de acordo com Fernandes (2023), o cuidador principal, por vezes, acaba negligenciando sua saúde e seus interesses pessoais, ou seja, abdica de si mesmo para cuidar do paciente em estágio terminal. Nos estudos realizados por Rocha et al. (2018) indicam que 56% dos cuidados destinados a pacientes em cuidados paliativos duram um ano, sendo que, em 52% dos casos, o tempo diário de cuidado varia de 18 a 24 horas, o que contribui para a sobrecarga. Visto que os cuidados diários incluem, ao longo das 24 horas, levar o paciente para consultas médicas, realizar cuidados de higiene e gerenciar e administrar medicamentos, o familiar também compartilha emoções, demonstra empatia e oferece suporte emocional. Além disso, ajuda seu ente querido a lidar com a experiência do fim da vida. Nesse contexto, o cuidador familiar torna-se o pilar de segurança do paciente, proporcionando um ambiente de confiança e acolhimento durante esse momento delicado (Reigada et al., 2015).

Em uma pesquisa desenvolvida por Alam et al. (2020), o câncer está entre as cinco principais doenças que exigem a presença de um cuidador. Dando seguimento ao estudo, os autores realizaram um comparativo com cuidadores de pacientes não oncológicos e observaram que os cuidadores de pacientes oncológicos em estágio terminal tendem a dedicar um maior tempo aos cuidados do ente querido. Isso resulta em um impacto significativo, especialmente na questão financeira, uma vez que o tempo dedicado ao paciente muitas vezes implica em redução da carga horária de trabalho ou até mesmo na necessidade de abandonar o mercado de trabalho.

Assim, a análise dos artigos encontrados nesta pesquisa (Inocenti, 2009; Katiуска, 2019; Delalibera et al., 2015) reafirma esse cenário, indicando que os cuidadores principais de pacientes oncológicos em cuidados paliativos enfrentam altos níveis de estresse e sobrecarga emocional, o que pode, conseqüentemente, levar ao adoecimento se não houver um suporte adequado. Os autores Ribeiro et al. (2023) expõem que, devido à sobrecarga e às mudanças drásticas na rotina, esses cuidadores podem começar a manifestar sinais de sofrimento psíquico, como depressão, ansiedade, medo, angústia, frustração, insegurança e fadiga entre cuidadores principais.

Além disso, Ribeiro et al. (2023) ressalta que fatores socioeconômicos, culturais e o papel que o cuidador desempenha na estrutura familiar podem agravar ainda mais a sobrecarga e o adoecimento do cuidador principal. Observou-se também que a maioria dos cuidadores apresentam problemas relacionados ao sono e ao repouso, alimentação e hidratação inadequadas, perda de peso, alimentação irregular (com menos de três refeições por dia) e ingestão hídrica insuficiente. Outrossim, há pouco tempo para lazer, com a ausência de atividades como conversar ou sair com amigos e familiares, o que resulta em uma falta de cuidado consigo mesmos, deixando de praticar o autocuidado (Vale et al., 2019).

Ademais, duas pesquisas indicaram uma associação entre a sobrecarga e o estado de saúde do cuidador; ou seja, cuidadores com altos níveis de sobrecarga apresentam um pior estado de saúde (Delalibera et al., 2014). Essa sobrecarga aumenta quando o quadro clínico do paciente evidencia que não há possibilidade de cura e isso impacta diretamente o paciente, gerando uma relação mútua entre cuidador e paciente, na qual, quanto maior a dor do paciente, menor é a qualidade de vida do cuidador principal, e vice-versa. Se o

familiar estiver sobrecarregado, com fadiga ou enfrentando conflitos emocionais, e sem o apoio de outros membros da família, isso pode prejudicar a assistência ao ente querido que está em estágio terminal e necessita de cuidados diários (Rocha et al., 2020).

Além da relação entre paciente e cuidador, Delalibera et al. (2014) também destacaram a ligação entre a sobrecarga e o luto, observando que cuidadores com maior sobrecarga apresentam menor satisfação com a vida, o que contribui para o risco de luto prolongado. Em consonância, Fernandes (2023) verificou que cuidadores familiares de pacientes oncológicos são expostos a cenários traumáticos, com sentimento de perda que surgem antes mesmo da morte do familiar. Entre os dilemas enfrentados, destaca-se a dissonância de papéis, na qual o cuidador deixa de ser cuidado para assumir o papel de cuidador. Esse aspecto, juntamente com o estresse e a sobrecarga, configura-se como um preditor de luto prolongado.

Em consequência da sobrecarga de cuidados destinados a pacientes oncológicos em estágio terminal, cinco estudos (Souza, 2011; Delalibera et al., 2014; Rezende et al., 2016; Faria et al., 2017; Silva et al., 2024) evidenciaram essa questão. Esses artigos foram realizados entre 2011 e 2024, demonstrando que ainda não houve mudanças significativas no cuidado com o cuidador, que frequentemente é negligenciado no sistema de saúde, pois o foco é o paciente.

Foi evidenciado que há uma lacuna na oferta de educação em cuidados paliativos nas graduações da área da saúde. Foram identificadas 19 ligas acadêmicas de cuidados paliativos no Brasil, mas essa temática ainda não está contemplada na grade curricular do Ministério da Educação (MEC). Nas graduações de enfermagem, fisioterapia e psicologia, a inclusão dos cuidados paliativos é algo que ainda está em andamento. Esse cenário evidencia que a maioria dos profissionais da saúde não está adequadamente capacitada para lidar com as demandas do fim de vida, tanto para o paciente quanto para o familiar (Sousa, 2020).

Em virtude disso, não raramente, como destacaram Silva et al. (2021) e Rezende et al. (2016), há uma falta de apoio adequado por parte dos profissionais de saúde aos cuidadores principais dos pacientes. Esses cuidadores, responsáveis pelo cuidado de seus parentes doentes, muitas vezes não recebem orientações ou apoio sobre como realizar esse cuidado de forma eficaz. Simultaneamente, as estratégias de enfrentamento que os cuidadores utilizam, como a esperança e a espiritualidade que são base para que possam enfrentar os desafios e nuances do cuidado, o qual pode dar um sentido e propósito ao sofrimento (Rocha, et al., 2018), frequentemente são desconsideradas ou até desestimuladas pelos profissionais.

Em contrapartida, como ressaltam Monteiro e Lang (2015), Santos et al. (2021), Ferreira, Lopes e Melo (2011), Scannavino et al. (2013) e Sanchez et al. (2010), autores essenciais citados no quadro de referências, quando se há uma implementação adequada dos cuidados paliativos o objetivo, nesse contexto, é auxiliar tanto o paciente quanto o cuidador na elaboração de suas emoções e na elaboração de estratégias de enfrentamento diante da reorganização familiar e da iminência do luto. Isso permite colaborar para a diminuição no impacto da sobrecarga e uma melhor qualidade de vida para o cuidador principal (Rezende et al. 2016).

Desse modo, voltando os olhos à psicologia hospitalar e cuidados paliativos, esta visa mediar conflitos psicológicos decorrentes do adoecimento, focando no sujeito além da doença. Em concordância com isso, Simonetti (2016) caracteriza a psicologia hospitalar como campo de entendimento dos aspectos psicológicos em torno do adoecimento. Assim, a psicologia hospitalar dá ênfase aos aspectos psicológicos manifestos não somente do paciente, mas também na família e equipe de profissionais que se encontram no ambiente hospitalar (Simonetti, 2016). Sendo assim, o objetivo da

psicologia hospitalar é a subjetividade do indivíduo.

Segundo Gaspar (2011), é fundamental que, no ambiente hospitalar, exista um contato inter e multidisciplinar. O profissional de psicologia deve estabelecer relações com as equipes de enfermagem, medicina e outras áreas de atuação, a fim de fomentar um olhar multiprofissional, pois seus objetivos e práticas são distintos. No contexto dos cuidados paliativos, a psicologia desempenha um papel crucial ao atuar como um agente de qualidade de vida para o paciente oncológico sem expectativa de cura (Ferreira, Lopes, Melo, 2011). Além disso, oferece suporte à resiliência da família, que frequentemente enfrenta sobrecarga emocional e iminência do luto.

Quando se observa um quadro de cuidados paliativos, é evidente que a vida e a rotina do paciente e de seu cuidador principal passam por mudanças significativas. Em concordância com Leite et al. (2021), o ambiente hospitalar pode ser despersonalizante e invasivo, o que exige que ambos, paciente e cuidador, se adaptem a uma nova realidade. Essa necessidade de adaptação destaca a importância do suporte, pois, nesse contexto, o psicólogo atua como um mediador, integrando as necessidades do paciente, da família e da equipe de saúde.

Portanto, os cuidadores não devem ser vistos apenas como colaboradores no processo de cuidado, mas também como sujeitos que precisam de atenção e cuidado. Rezende et al. (2016) ressaltam que os cuidadores familiares de pacientes em estado terminal demandam programas e serviços de suporte que abordem suas experiências vividas, os possíveis fatores que desencadeiam sofrimento e compreendam a sobrecarga emocional enfrentada por eles, que pode ser um componente central para o desenvolvimento de doenças ou transtornos psicológicos.

É correto afirmar que tanto o paciente quanto o cuidador estão expostos à iminente possibilidade de morte e ao luto, respectivamente. Esses fatores geram uma profunda insegurança em relação a um futuro incerto: para o paciente, há o medo da morte, enquanto para o cuidador, a perspectiva da ausência do ente querido traz sofrimento, perda e a necessidade de reestruturação familiar (Gonçalves et al., 2016). Nesse contexto, Ribeiro et al. (2023) resalta a importância de o psicólogo adotar um olhar atento e cuidadoso em relação ao cuidador principal.

Faria et al. (2017) afirmam ainda que o papel do psicólogo é oferecer suporte ao cuidador, criando um espaço de acolhimento e validação. Isso se faz essencial, pois a invisibilização e a negligência em relação ao cuidador podem resultar em um adoecimento secundário. Entende-se que, muitas vezes, a pessoa que assume o cuidado pode não estar plenamente apta para tal função. Por esse motivo, o cuidador precisa ser informado sobre a doença e o tratamento, além de receber instrução sobre as habilidades técnicas” (Sánchez et al., 2010) necessárias para o cuidado.

A atuação do psicólogo no cuidado dos cuidadores principais é de extrema importância, pois envolve não apenas o bem-estar do paciente, mas também o suporte emocional àqueles que o acompanham. Os profissionais de psico-oncologia desempenham um papel fundamental ao ajudar tanto os pacientes quanto os cuidadores a lidarem com sentimentos como ansiedade, depressão e estresse, que são frequentemente exacerbados pelo diagnóstico e pelo tratamento do câncer. Além disso, oferecem apoio durante períodos de luto e perda, garantindo uma abordagem integral que abrange tanto a saúde física quanto a emocional (Holland, Lewis, 2019).

É de suma importância que haja profissionais capacitados para identificar precocemente as necessidades dos cuidadores, intervir, educar e conduzir estratégias e serviços que auxiliem na redução da sobrecarga enfrentada por eles. Rezende et al. (2016) indicam que essa abordagem contribui para a melhora da qualidade de vida tanto dos pacientes quanto dos próprios cuidadores, promovendo um cuidado mais holístico e

eficaz.

Além disso, é fundamental aprimorar a comunicação entre paciente, família e equipe de saúde, garantindo que o processo de interação ocorra de maneira clara e humanizada. Para os cuidadores, é especialmente importante incentivá-los ao autocuidado, prevenindo o desenvolvimento de problemas de saúde e preparando-os emocionalmente para a perda. Nesse sentido, é vital abordar o luto como um processo que deve ser vivido de maneira única e pessoal.

CONCLUSÃO

Em síntese, todos os artigos analisados abordam a importância desse tema tão relevante e complexo. Com base nos estudos realizados, é possível destacar que os autores supracitados reafirmam a ideia de que é necessário olhar para o cuidado não apenas com o paciente, mas também com aquele que exerce o papel de cuidador, proporcionando suporte tanto físico quanto emocional. Dessa forma, pode-se afirmar que a invisibilização dos cuidadores traz consequências significativas, principalmente no que diz respeito à forma de cuidado, ao gênero predominante nesse papel e às pequenas perdas (luto) que vão se estabelecendo desde o momento do diagnóstico do ente querido. Além disso, o prognóstico frequentemente traz novos desafios, tanto para o paciente quanto para o cuidador.

Portanto, com base na análise realizada, torna-se essencial um olhar de acolhimento e humanização para os cuidadores principais de pacientes com câncer em cuidados paliativos, a fim de evitar um possível adoecimento secundário, o que, em muitos casos, pode até contribuir para a piora do quadro do paciente. No entanto, é importante destacar que ainda há uma escassez de pesquisas voltadas a essa temática. Ao buscar as bases teóricas para o presente trabalho, percebeu-se que a maioria dos artigos encontrados se concentram, no bem-estar e saúde mental do paciente, e que em sua maioria são estudos da área de enfermagem.

Isso leva à reflexão de que há uma necessidade urgente de mais estudos voltados a essa temática, especialmente na área da psicologia hospitalar, que ainda está em desenvolvimento quando comparada a outras áreas, como a enfermagem. Assim, em concordância com Simonetti (2016), torna-se ainda mais necessário dar ênfase, consciência e prática ao tripé que rege a psicologia hospitalar: paciente, família e equipe.

REFERÊNCIAS

ALAM, S. HANNON, B. ZIMMERMANN, C. Palliative Care for Family Caregivers. **Journal of Clinical Oncology**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1200/JCO.19.00018>. Acesso em 10 de outubro de 2024.

ARAÚJO, J. LEITÃO, E. A comunicação de más notícias: Mentira piedosa ou sinceridade cuidadosa. **Revista do Hospital Pedro Ernesto**. 11 de abril de 2012. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistahupe/article/view/8943/6836>. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

DELALIBERA, M. PRESA, J. BARBOSA, A. COELHO, A. FRANCO, M. H. A dinâmica familiar no processo de luto: revisão sistemática da literatura. **Revista Review**, 2014. Disponível em: 10.1590/1413-81232015204.09562014. Acesso em 12 de outubro de 2024.

DELALIBERA, M. PRESA, J. BARBOSA, A. LEAL, I. Sobrecarga no cuidar e suas

repercussões nos cuidadores de pacientes em fim de vida: revisão sistemática da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 9, p. 2731–2747, Outubro. 2014.

FARIA, A. A.; APARECIDO, A. M.; CRUZ, G. L., et al. Cuidando de quem cuida - O papel do psicólogo com cuidadores de pacientes paliativos. **Revista saúde em foco** - Ed. nº 9, São Paulo, ano: 2017.

FERNANDES, J. T. Os dilemas vivenciados durante o luto antecipatório pelos cuidadores familiares. **Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, sociais e da vida ISPA**, 2023.

FERREIRA, A. P. Q.; FERREIRA LOPES, L. Q.; BATISTA DE MELO, M. C. O papel do psicólogo na equipe de cuidados paliativos junto ao paciente com câncer. **Revista da Sociedade Brasileira de Psicologia Hospitalar**, v. 14, n. 2, jul./dez. 2011. Rio de Janeiro.

FREIRE, M. COSTA, S. LIMA, R. SAWADA, N. **Qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes com câncer em cuidados paliativos**. João Pessoa, 25 de agosto de 2018.

GOMES, M. L. P.; SILVA, J. C. B. da; BATISTA, E. C. Escutando quem cuida: quando o cuidado afeta a saúde do cuidador em saúde mental. **Revista Psicologia e Saúde**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 3–17, 2018. DOI: 10.20435/pssa.v10i1.530. Disponível em: <https://pssaucdb.emnuvens.com.br/pssa/article/view/530>. Acesso em: 19 out. 2024.

GONÇALVES, E. et al. O impacto do luto na saúde mental de cuidadores de pacientes com câncer. **Revista Brasileira de Terapias Complementares**, v. 21, n. 2, p. 101-108, 2016.

HOLLAND, J. C.; LEWIS, S. (Eds.). **Psycho-Oncology**. Oxford: Oxford University Press, 2019.

IGNACIO, M. G.; STORTI, D. C.; BENNUTE, G. R. G.; LUCIA, M. C. S. Aspectos da sobrecarga em cuidadores de pacientes terminais por câncer: revisão de literatura. **Psicologia Hospitalar** (São Paulo), [online], v. 9, n. 1, p. 24-46, 2011. ISSN 2175-3547. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-74092011000100003. Acesso em: 19 out. 2024.

INOCENTI, A. RODRIGUES, I. G. MIASSO, A. Vivências e sentimentos do cuidador familiar do paciente oncológico em cuidados paliativos. **Revista de enfermagem**, 2011. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-546460>. Acesso em 28 de outubro de 2024.

LEITE, J. L.; et al.,. Cuidados Paliativos e o Suporte Psicossocial: Desafios e Avanços na Prática Clínica. **Revista Brasileira de Terapias Paliativas**, v. 10, n. 1, p. 45-58, 2021. DOI: 10.1007/s13993-021-00106-8.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Cuidados Paliativos**. Hospital Sirio Libanês. 2. ed. São Paulo, 2023.

MONTEIRO, S.; LANG, C. S. Acompanhamento Psicológico ao Cuidador Familiar de Paciente Oncológico. **Revista Psicologia Argumento**, 2015 out./dez., 33(83), 483- 495.

NETO, A. VALE, J. S., L. SANTANA, M. O enfrentamento dos familiares cuidadores de adoecidos em cuidados paliativos oncológicos domiciliares diante dos estressores do cuidado. **Revista acervo saúde**, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.25248/reas.e2525.2020>. Acesso em 20 de outubro de 2024.

PEREIRA, L. M. ANDRADE, S. M. THEOBALD, M. R.. Cuidados paliativos: desafios

para o ensino em saúde. **Revista Bioética**, janeiro de 2022. Disponível em <https://www.scielo.br/j/bioet/a/HCRFrCcp7LvZy3ZzZgnQgQp/?lang=pt#>. Acesso em 17 de setembro de 2024.

REIGADA, C. RIBEIRO, J. L. NOVELLA, A. GONÇALVES, E. The Caregiver in Palliative Care: A systematic Review Of The Literature. *Reviews Current*, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4172/2375-4273.1000143>. Acesso em 20 de outubro de 2024.

REZENDE, G.; GOMES, C. A.; RUGNO, F. C.; CARVALHO, R. C.; DE CARLO, M. M. R. P. Sobrecarga de cuidadores de pessoas em cuidados paliativos, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/adset/Downloads/zeluiz,+REV1-Sobrecarga-de-cuidadores-de-pessoas-em-cuidados-paliativos.pdf>.

Acesso em 12 de novembro de 2024.

RIBEIRO, L. E. GARCIA, J. B. MACHADO, G. BACELAR, M. Cuidadores de pacientes com Câncer no final da vida: sofrimento psíquico e redução de bem-estar. **Rev. Scielo**, março de 2023.

ROCHA, E. ROCHA, R. MACHADO, M. SOUZA, A. SCHUCH, F. Sobrecarga do Cuidador de pacientes oncológicos em cuidados paliativos. **Revista de enfermagem UFPE**, 2020.

ROCHA, R. PEREIRA, E. SILVA, R. MEDEIROS, A. REFRANDE, S. REFRANDE, N. Necessidades espirituais vivenciadas pelo cuidador familiar de paciente em atenção paliativa oncológica. **Rev. Brasileira de enfermagem**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0873>. Acesso em 01 de novembro de 2024.

SANCHEZ, K. O; FERREIRA, N. M. L. A.; DUPAS, G., et al. Apoio social à família do paciente com câncer: identificando caminhos e direções. **Revista Brasileira de Enfermagem**, São Paulo, Abr 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/JZYcXJmR8qLB3tvX5bGMLvv/abstract/?lang=pt>

SANTOS, A. A. Oliveira et al . Psicoterapia em cuidados paliativos com pacientes oncológicos terminais: uma revisão integrativa. **Rev. SBPH**, São Paulo , v. 24, n. 2, p. 104-118, dez. 2021. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-08582021000200009&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 11 nov. 2024.

SANTOS, L. RIGO, R. ALMEIDA, J. Manejo em cuidados paliativos. **Research, Society and Development**, janeiro de 2023. Disponível em <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i2.40028>. Acesso em 11 de novembro de 2024.

SCANNAVINO, C. S. S.; SORATO, D. B.; LIMA, M. P. et al. Psico-oncologia: atuação do psicólogo no Hospital de Câncer de Barretos. **Revista Arquivos de Ciências da Saúde**, 14(4), 238-244. Instituto Nacional do Câncer, p. 35-53, 2013.

SILVA, A. PETRY, S. As experiências dos cuidadores informais de pacientes em tratamento oncológico paliativo: uma revisão integrativa. **Rev. Ciência, cuidado e saúde**, 2021. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude>. Acesso em 12 de novembro de 2024.

SILVA, M. E. P. da; LIMA, L. V.; CAMPOS, E. C. de; BARBOSA, G. C.; JAMAS, M. T.; FERRARI, A. P. A vivência de familiares de pacientes oncológicos em cuidados paliativos: uma revisão de escopo . **Revista JRG de Estudos Acadêmicos** , Brasil, São Paulo, v. 7, n. 14, p. e141118, 2024. DOI: 10.55892/jrg.v7i14.1118. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/1118>. Acesso em: 9 nov. 2024.

SIMONETTI, A. **Manual de psicologia hospitalar**: O mapa da doença. Casa do Psicólogo, 2006.

SOUSA, L. **Cuidados Paliativos no Brasil**: uma revisão integrativa. Universidade Federal de Uberlândia, 2020. Acesso em 13 de novembro de 2024.

SOUZA, M. Paciente oncológico terminal: sobrecarga del cuidador. **Revista Enfermería Global**, abril de 2011. Disponível em: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

ESTUDO DA VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA NA CIDADE DE GOIÂNIA

Natália da Silva Borges¹
Lara Morinaga Marques Matida²
Tairine Roquete Alves Carneiro³
Lucas Salomão Rael de Moraes⁴

RESUMO

A escassez de água, intensificada pelo crescimento populacional e pelas mudanças climáticas, tem exigido soluções sustentáveis para a gestão hídrica, especialmente em centros urbanos como Goiânia, que enfrenta estiagens sazonais e aumento no consumo de água potável. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo a avaliação da viabilidade técnica, econômica e ambiental da implantação de um sistema de aproveitamento de água pluvial na cidade. Para isso, foram coletados dados climáticos e construtivos de uma edificação-teste, e utilizou-se o software Netuno para o dimensionamento do sistema de captação e reservação de águas pluviais, considerando a demanda por água não potável e os períodos de estiagem. A análise contemplou aspectos regulatórios e especificações técnicas do Sistema de Aproveitamento de Água Pluvial (SAAP). Os resultados indicaram que, embora os reservatórios de grande porte, apresentam alta eficiência no atendimento da demanda, sua aplicação se mostra inviável, devido ao elevado custo de implantação e ao regime de chuva sazonais.

Palavras-chave: Aproveitamento de água pluvial. Sustentabilidade urbana. Gestão de recursos hídricos.

THE STUDY OF THE FEASIBILITY OF IMPLEMENTING A WATER USE SYSTEM IN THE CITY OF GOIÂNIA

ABSTRACT

Water scarcity, intensified by population growth and climate change, has demanded sustainable solutions for water management, especially in urban centers such as Goiânia, which faces seasonal droughts and increased potable water consumption. In this context, this study aims to evaluate the technical, economic, and environmental feasibility of implementing a rainwater harvesting system in the city. To achieve this, climatic and construction data were collected from a test building, and the Netuno software was used to design the rainwater collection and storage system, considering the demand for non-potable water and periods of drought. The analysis included regulatory aspects and technical specifications of the Rainwater Harvesting System (SAAP). The results indicated that although large-capacity reservoirs are highly efficient in meeting water demand, their application proves to be unfeasible due to the high implementation cost and the seasonal nature of rainfall.

Keywords: Rainwater harvesting. Urban sustainability. Water resources management.

Recebido em 08 de setembro de 2025. Aprovado em 25 de setembro de 2025

¹ Bacharel em Engenharia Civil (UniAraguaia). E-mail: natalia.silva002@estudante.uniaraguaia.edu.br

² Mestre em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil (UFG), Professor de Engenharia Civil (UniAraguaia). E-mail: lara.morinaga@uniaraguaia.edu.br

³ Doutoranda em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil (UFG), Professor de Engenharia Civil (UniAraguaia). E-mail: tairine.carneiro@uniaraguaia.edu.br

⁴ Doutorando em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil (UFG), Professor de Engenharia Civil (UniAraguaia). E-mail: lucas.salomao@ufg.br

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial para a vida e o desenvolvimento das cidades. Com o crescimento populacional e a crescente demanda por água, a escassez desse recurso tem se tornado uma preocupação global. Na cidade de Goiânia, que apresenta períodos de estiagem acentuados e uma demanda cada vez maior por recursos hídricos, o aproveitamento da água pluvial surge como uma solução inovadora para mitigar os impactos da escassez e reduzir os custos com o abastecimento de água, conforme destaca Sá (2010). A implementação de sistemas de captação e reaproveitamento da água da chuva pode contribuir para a sustentabilidade ambiental e trazer benefícios econômicos e sociais para a população local.

Além dos benefícios ambientais, como a redução da pressão sobre as fontes de abastecimento de água, o sistema de aproveitamento de água pluvial pode proporcionar vantagens econômicas significativas. De acordo com Ott (2012), em áreas urbanas onde o consumo de água é elevado — principalmente em setores como irrigação de jardins, limpeza urbana e processos industriais — a captação da água da chuva pode se tornar uma alternativa viável para substituir o uso de água tratada, reduzindo os custos tanto para a população quanto para as administrações públicas. No entanto, a viabilidade desse sistema dependerá da análise dos custos iniciais de implantação e da aceitação por parte da população e do setor público.

Outro ponto relevante para o estudo é a avaliação dos aspectos legais e regulamentares. A implantação de sistemas de captação de água pluvial deve seguir normas e padrões que garantam a qualidade da água captada e sua adequada utilização. Em Goiânia, como em outras cidades brasileiras, as políticas de gestão de recursos hídricos ainda estão em fase de desenvolvimento, o que reforça a necessidade de investigar o atual cenário regulatório e identificar possíveis lacunas que possam dificultar ou facilitar a adoção dessa tecnologia, conforme argumentam Reis e Silva (2008).

A infraestrutura de drenagem e distribuição de água em Goiânia necessita de uma grande adaptação, tendo em vista a distribuição irregular das chuvas ao longo do ano e a consequente variação na capacidade de armazenamento. Uma implementação bem-sucedida também requer uma mudança cultural em relação ao consumo de água. A população precisará ser educada sobre o uso eficiente da água pluvial, incluindo suas limitações e benefícios, como apontam Souza et al. (2016).

Algumas estratégias recomendadas pelo Plano de Gerenciamento Ambiental (PGA) incluem o Uso Racional da Água (URA), que envolve a instalação de dispositivos economizadores, a medição setorizada do consumo e a conscientização dos usuários; a Conservação de Água (CA), que incentiva o uso de fontes alternativas, como o aproveitamento de águas residuais e a captação de água da chuva, além do tratamento de esgoto em edifícios; e o Controle de Escoamento de Água Pluvial (LID), que utiliza sistemas de retenção, detenção e infiltração de água das chuvas, conforme sistematiza Simielli (2023).

Apesar dos benefícios amplamente reconhecidos do uso da água da chuva, a implantação desses sistemas ainda é limitada no Brasil, especialmente em cidades de porte médio como Goiânia. Segundo Souza et al. (2016), a conscientização da população e a criação de políticas públicas voltadas à gestão eficiente da água são passos fundamentais para garantir a segurança hídrica no futuro. Nesse contexto, é importante explorar a viabilidade técnica, econômica e social de soluções que podem ser implementadas de forma local, considerando as especificidades climáticas e ambientais da cidade.

Além disso, o impacto econômico da implantação desses sistemas também merece destaque. Como ressaltam Souto, Reis e Campos (2023), com o aumento dos custos do abastecimento de água, tanto para o setor público quanto para o privado, o aproveitamento da água da chuva pode representar uma forma significativa de redução de despesas, além de auxiliar na preservação dos mananciais e na diminuição da pressão sobre os sistemas de

abastecimento já existentes. Por isso, a presente pesquisa visa fornecer informações que possam subsidiar decisões estratégicas em termos de gestão de recursos hídricos.

Este estudo justifica-se pela urgência de soluções inovadoras diante das mudanças climáticas e do crescimento populacional nas cidades. O sistema de aproveitamento de água pluvial representa uma estratégia com potencial para mitigar os impactos dessas mudanças, promovendo uma convivência mais equilibrada com os recursos naturais e preparando a cidade para enfrentar cenários futuros de escassez. Considerando esse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental da implantação de um sistema de aproveitamento de água pluvial na cidade de Goiânia utilizando o software Netuno para simular a captação e preservação de águas pluviais, considerando os períodos de estiagem e a demanda por água não potável e identificar o potencial de replicabilidade do modelo em outras cidades brasileiras com características semelhantes

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa adotou uma abordagem metodológica quantitativa, de natureza exploratória e descritiva, com o intuito de avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental da implantação de um Sistema de Aproveitamento de Água Pluvial (SAAP) no contexto urbano da cidade de Goiânia, estado de Goiás.

Características do imóvel

A edificação selecionada como objeto de estudo está localizada em área urbana consolidada de Goiânia, sendo representativa das tipologias construtivas predominantes na região.

As características da residência escolhida estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 1. Tabela de áreas da edificação.

Dados Gerais	
Área total do terreno	250 m ²
Área construída	132,38 m ²
Área permeável	62,98 m ²
Área de cobertura	156,41 m ²
Número de pavimentos	1
Comprimento total do terreno	10 m
Largura total do terreno	25 m

Fonte: Elaboração própria.

A residência utilizada como objeto de estudo possui aproximadamente 132 m² de área construída e está situada na cidade de Goiânia-GO. A seguir, são apresentadas a planta baixa e os cortes arquitetônicos, fundamentais para o dimensionamento da área de captação e cálculo do volume de reservatório necessário.

Figura 1 – Fachada lateral da residência unifamiliar analisada

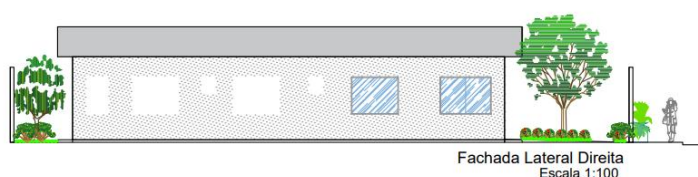


Figura 2 – Fachada posterior e frontal da residência unifamiliar analisada

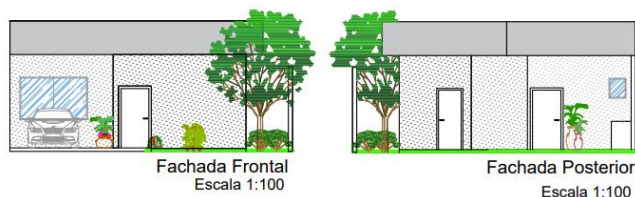
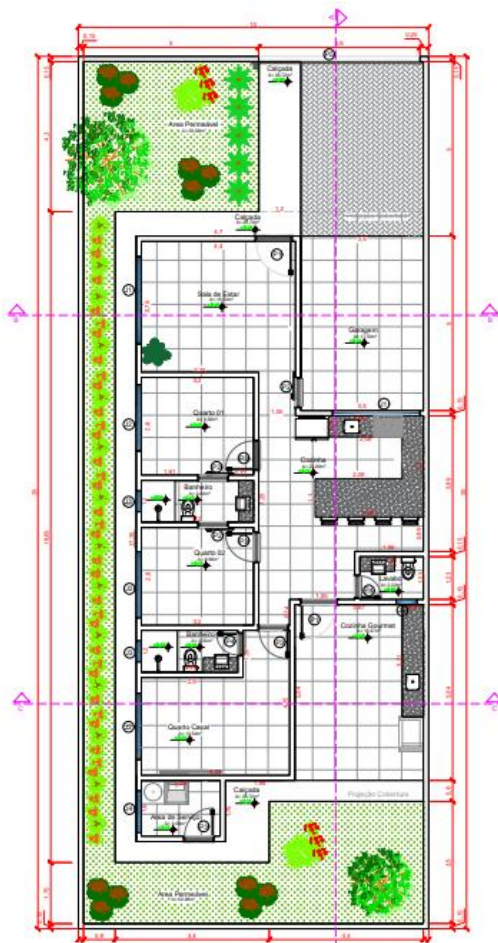


Figura 3 – Planta baixa da residência unifamiliar analisada



Fonte: Projeto Arquitetônico da residência (Arquivo: p1.pdf)

Determinação da oferta de água pluvial

A coleta de dados compreendeu o levantamento detalhado de informações técnicas da edificação, incluindo a área de cobertura disponível para captação de águas pluviais, os materiais empregados na construção, o consumo médio diário destinado a usos não potáveis e a configuração da infraestrutura hidráulica existente. Complementarmente, foram obtidos dados pluviométricos referentes ao período de 01/01/1995 á 31/12/2024, disponibilizados por fontes oficiais, como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com o objetivo de subsidiar o dimensionamento adequado.

Determinação da demanda de água pluvial

De acordo com a ABNT NBR 15527:2019, o aproveitamento de água da chuva é permitido exclusivamente para fins não potáveis. As principais aplicações previstas incluem:

- Descargas de bacias sanitárias;
- Irrigação de gramados e plantas;
- Lavagem de calçadas e ruas, pátios e vias;
- Limpeza de áreas externas em geral;

Tabela 2. Tabela previsão de demanda.

Premissas	valor	Consumo de água	Periodicidade	Consumo para os meses com precipitação (abril, maio, junho, julho, agosto, setembro e novembro)	Consumo para os meses com precipitação (dezembro, janeiro, fevereiro e março)
				Demanda diária per capita (L)	Demanda diária per capita (L)
Irrigação	62,98 m ²	5 L/m ²	7 dias por semana	78,72625	0
Lavagem profunda	34,60 m ²	2 L/m ²	2 dias por semana	4,942857143	15,80571429
Lavagem superficial	114,88 m ²	1 L/m ²	2 dias por semana	8,205714286	3,372142857
Descargas sanitárias	6,8 L/ descarga	6 descarga / (dia x pessoa)	7 dias por semana	40,8	40,8
Demanda diária per capita total (L)				132,6748214	59,97785714

Fonte: Elaboração própria.

Dimensionamento do reservatório

Com base nos dados reunidos, procedeu-se à simulação computacional do sistema por meio do software Netuno, desenvolvido pelo Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Essa ferramenta foi utilizada para o dimensionamento do volume do reservatório e a estimativa da economia potencial no consumo de água potável. O sistema foi projetado com ênfase no atendimento à demanda por água não potável da edificação analisada, levando em consideração as variações sazonais de precipitação e os períodos críticos de estiagem.

2.1 Área de Estudo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da simulação computacional realizada com o software Netuno, foi possível comparar a eficiência do aproveitamento da água pluvial em três diferentes cenários, utilizando reservatórios de 500 litros, 1000 litros e 60.000 litros, aplicados à edificação estudada. A análise considerou a área de captação do telhado da residência unifamiliar localizada em Goiânia, com cerca de 132,37 m² de área construída e 62,29 m² de área permeável, conforme plantas arquitetônicas apresentadas.

Desempenho do Reservatório de 500 Litros

A simulação com o reservatório de 500 litros indicou baixa eficiência de captação. O potencial médio de utilização de água pluvial foi de apenas 28,90%, com um volume anual de consumo de água pluvial de 45.761 litros, enquanto 112.558 litros foram supridos por água potável. O sistema apresentou alta taxa de não atendimento (64,02%) e uma média diária de 0,58 recalques, o que indica insuficiência de armazenamento para períodos secos.

Esses resultados revelam que, embora o sistema tenha reduzido o consumo de água potável, seu impacto é limitado, sendo mais adequado para demandas muito baixas ou edificações menores. O pequeno volume gera extravasamentos significativos (405,85 litros/mês) e um baixo índice de atendimento completo (14,31%).

Desempenho do Reservatório de 1000 Litros

O reservatório de 1000 litros apresentou um desempenho intermediário. O potencial médio de utilização subiu para 40,45%, com redução proporcional no volume de água potável consumida, que passou para 94.275 litros ao ano. O volume de água pluvial consumido aumentou para 64.045 litros, e o extravasamento mensal caiu levemente para 355,71 litros.

Houve melhora significativa nos índices de atendimento: 35,19% de atendimento completo e 10,54% parcial, enquanto o percentual sem atendimento caiu para 54,27%. O número médio diário de recalques subiu para 0,80, indicando maior uso da bomba e maior eficiência geral, porém ainda insuficiente para garantir autonomia hídrica nos meses de estiagem.

Desempenho do Reservatório de 60.000 Litros

O reservatório com capacidade de 60.000 litros foi o que apresentou os melhores resultados de desempenho e aproveitamento hídrico. O potencial médio de utilização da água pluvial chegou a 92,85%, com 147.005 litros consumidos de água da chuva e apenas 11.314 litros de água potável suplementar, resultando em uma economia de quase 93% no consumo de água potável.

O atendimento completo da demanda foi registrado em 92,41%, e o índice de não atendimento caiu drasticamente para apenas 6,55%. A média diária de recalques foi de 1,86, indicando maior frequência de bombeamento, mas com eficiência muito superior aos cenários anteriores. O extravasamento também foi o menor entre os cenários, proporcionalmente ao volume total, com 123,20 litros por dia.

A análise da planilha de simulação também demonstrou que o volume de 60.000 litros é o ponto de equilíbrio ideal entre armazenamento e eficiência econômica, com excelente desempenho mesmo nos meses de menor precipitação (como julho e agosto), garantindo abastecimento contínuo para uma família de quatro pessoas.

Tabela 2. Tabela de comparação dos reservatórios

Volume do Reservatório	Volume consumido de água pluvial (litros/dia)			Atendida completamente (%)			Atendida parcialmente (%)			Sem atendimento (%)		
	500 L	1000 L	60000 L	500 L	1000 L	60000 L	500 L	1000 L	60000 L	500 L	1000 L	60000 L
Janeiro	223,3	305,73	433,16	24,84	62,04	100	37,63	15,81	0	37,53	22,15	0
Fevereiro	231,5	317,18	434,36	28,3	66,75	100	37,85	14,39	0	33,84	18,87	0
Março	227,11	311,02	432,05	27,74	64,84	99,68	36,45	14,41	0,22	35,81	20,75	0,11
Abril	122,46	180,32	420,92	12,67	35,67	97,11	22,33	12,78	0,11	65	51,56	2,78
Mai	28,84	51,5	420,33	3,33	9,35	96,77	5,81	5,05	0,11	90,86	85,59	3,12
Junho	10,52	16,94	419	0,89	2,67	96,67	2,33	2,22	0	96,78	95,11	3,33
Julho	3,07	4,25	419,85	0,22	0,65	96,67	0,75	0,75	0	99,03	98,6	3,33
Agosto	13	18,09	404,99	0,75	2,47	93,01	3,33	2,58	0,86	95,91	94,95	6,13
Setembro	50,99	78,54	264,16	5,22	13,33	58,56	10,78	8,89	4,56	84	77,78	36,89
Outubro	132,86	196,39	323,49	14,95	36,77	72,04	26,13	17,2	6,13	58,92	46,02	21,83
Novembro	221,13	307	427,45	26	62	98,44	36,78	16,11	0,44	37,22	21,89	1,11
Dezembro	246,86	328,49	433,79	27,63	67,63	100	40,86	16,56	0	31,51	15,81	0
Média	125,37	175,46	402,75	14,31	35,19	92,41	21,67	10,54	1,04	64,02	54,27	6,55

Fonte: Elaboração própria.

Discussão Geral

Os dados obtidos reforçam a importância do dimensionamento adequado do reservatório de acordo com a demanda hídrica da edificação quanto o regime pluviométrico local. Embora reservatórios menores são financeiramente mais acessíveis, sua capacidade de

armazenamento pode ser insuficiente, comprometendo os objetivos de sustentabilidade. Por outro lado, optar por reservatórios muito grandes, como o de 60.000 litros, também não é viável para residências com baixa demanda.

No caso de uma residência com quatro moradores, a demanda não potável é relativamente baixa, e a ocorrência de chuvas é concentrada em poucos meses do ano. Isso faz com que o reservatório de grande porte permaneça vazio durante grande parte do ano, tornando o investimento pouco eficiente. Além disso, os custos para a implantação e manutenção de um reservatório desse porte podem se aproximar e até mesmo se equiparar, ao valor de um imóvel, o que reforça a necessidade de um dimensionamento racional e compatível com a realidade da edificação.

Figura 6 – Reservatório Ideal para atender uma residência de 4 Pessoas

	Economia água potável (%)	Água pluvial (L/dia)	Água potável (L/dia)	Extravasamento (L/dia)	Atend. completo (%)	Atend. parcial (%)	Sem atendimento (%)	Diferença potencial (L/m²)
54500	89.94	390.1	43.65	136.32	89.46	1.21	9.33	0.55
55000	90.21	391.29	42.65	135.96	89.72	1.2	9.07	0.55
55500	90.48	392.47	41.28	133.86	89.97	1.19	8.83	0.54
56000	90.76	393.57	40.43	133.35	90.22	1.18	8.6	0.54
56500	91.04	394.71	39.9	131.4	90.47	1.17	8.36	0.54
57000	91.3	395.82	39.02	130.99	90.72	1.16	8.12	0.54
57500	91.57	396.97	37.73	130.31	90.98	1.15	7.87	0.54
58000	91.84	398.12	36.58	129.32	91.24	1.14	7.62	0.54
58500	92.09	399.35	35.44	128.21	91.49	1.13	7.38	0.53
59000	92.36	400.57	33.16	125.44	91.75	1.08	7.14	0.53
59500	92.62	401.74	32.01	124.26	92.01	1.06	6.73	0.53
60000	92.85	402.75	31.0	123.2	92.41	1.04	6.55	0.47
60500	93.1	403.8	29.95	122.11	92.67	1.0	6.32	0.5
61000	93.33	404.84	29.01	121.03	92.96	0.97	6.07	0.48
61500	93.57	405.88	28.08	120.22	93.26	0.92	5.82	0.48
62000	93.8	406.85	27.06	119.97	93.5	0.89	5.61	0.46
62500	94.03	407.92	25.98	118.93	93.71	0.87	5.43	0.45
63000	94.27	408.67	25.17	117.93	93.94	0.85	5.21	0.43
63500	94.43	409.58	24.17	116.76	94.1	0.81	5.09	0.42

Fonte: software Netuno

A tabela comparativa fornece uma visão consolidada dos principais indicadores técnicos dos três cenários simulados. Fica evidente que, à medida que aumenta a capacidade do reservatório, há melhorias significativas nos índices de aproveitamento da água pluvial, no volume consumido de água da chuva e na redução da dependência da água potável. O sistema de 60.000 litros destaca-se por garantir mais de 92% de atendimento completo da demanda, com o menor índice de extravasamento e maior frequência de recalques, demonstrando seu uso contínuo e eficiente. Já os reservatórios de 500 e 1000 litros apresentam desempenhos modestos, com alta taxa de não atendimento, tornando-se opções viáveis apenas em edificações com baixa demanda ou como solução complementar.

Tabela 1. Tabela Comparativa dos Resultados dos Três Reservatórios Fonte: Elaboração própria.

Indicador	Reservatório 500L	Reservatório 1000L	Reservatório 60.000L
Potencial médio de uso da água pluvial	28,90%	40,45%	92,85%
Volume consumido de água pluvial (L)	45.761	64.045	147.005
Volume consumido de água potável (L)	112.558	94.275	11.314
Extravasamento médio diário (L)	405,85	355,71	123,20
Atendimento completo (%)	14,31%	35,19%	92,41%
Atendimento parcial (%)	21,67%	10,54%	1,04%
Sem atendimento (%)	64,02%	54,27%	6,55%

Fonte: Elaboração própria.

Análise da percepção social e institucional sobre adoção de sistemas de aproveitamento de água pluvial

A adoção de tecnologias sustentáveis em contextos urbanos, como os sistemas de aproveitamento de água pluvial (SAAP), depende não apenas da viabilidade técnica e econômica, mas também da aceitação social e institucional. O sucesso na implementação dessas soluções exige o envolvimento de diferentes atores sociais, incluindo os moradores, os gestores públicos e os profissionais de engenharia e urbanismo. Conforme argumenta Brandão (2017), é fundamental considerar o aspecto cultural e educacional da população ao se propor mudanças na forma de utilização dos recursos hídricos, especialmente em cidades de médio porte, onde a infraestrutura ainda está em processo de consolidação.

A percepção da população sobre o reaproveitamento da água da chuva está fortemente ligada ao grau de informação disponível e à forma como os benefícios ambientais e econômicos são comunicados. Em estudos realizados por Guimarães et al. (2018), observou-se que, quando os usuários compreendem o funcionamento dos sistemas e os ganhos associados, há maior predisposição à adoção voluntária, mesmo que haja custos iniciais. A resistência, por outro lado, tende a ser motivada pela falta de conhecimento técnico, receio quanto à qualidade da água captada e ausência de incentivos governamentais claros.

Do ponto de vista institucional, a aceitação dos SAAP está condicionada à existência de políticas públicas de estímulo, normativas claras e capacitação técnica dos profissionais envolvidos na gestão urbana. Conforme apontado por Marinowski (2010), a integração desses sistemas ao planejamento urbano depende do comprometimento dos órgãos reguladores e da criação de mecanismos legais que incentivem a adoção em larga escala, como isenções fiscais, subsídios ou exigência em novos empreendimentos.

Ainda segundo Ferraz e Silva (2015), um dos entraves à aceitação institucional está na escassez de dados empíricos sobre os benefícios quantitativos desses sistemas, o que dificulta sua inclusão em políticas de abastecimento urbano. Para superar essa barreira, torna-se essencial desenvolver estudos de caso como o apresentado neste trabalho, que fornecem subsídios técnicos capazes de embasar decisões estratégicas por parte do poder público.

Portanto, compreender a percepção da sociedade e o posicionamento das instituições é indispensável para garantir a efetividade da implantação de sistemas de captação de água pluvial. A aceitação social e institucional não deve ser vista como um obstáculo, mas como parte do processo de construção de uma nova cultura hídrica, voltada ao uso racional e sustentável dos recursos naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo principal avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental da implantação de um Sistema de Aproveitamento de Água Pluvial (SAAP) em uma residência unifamiliar na cidade de Goiânia, considerando as condições climáticas locais e os padrões de consumo de água não potável. Para isso, foram realizados levantamentos técnicos da edificação, obtidos dados pluviométricos oficiais e empregada a simulação computacional por meio do software Netuno, a fim de dimensionar diferentes capacidades de reservatórios e mensurar a eficiência de cada solução.

Embora o reservatório de 60.000 litros tenha apresentado os melhores índices de eficiência, com atendimento de mais de 92% da demanda hídrica e economia potencial de aproximadamente 93% no consumo de água potável, sua adoção se mostrou incompatível com a realidade de uma residência de pequeno porte com quatro moradores. O elevado volume de armazenamento, além de representar um custo de implantação desproporcional — que pode se equi-

parar ao valor do próprio imóvel —, também resulta em subutilização da capacidade, especialmente em função do regime pluviométrico de Goiânia, que é marcado por longos períodos de estiagem e chuvas concentradas em poucos meses do ano. Nessa condição, o reservatório permaneceria vazio durante grande parte do ano, comprometendo a eficácia do sistema.

Reservatórios menores, apesar de mais acessíveis economicamente, também apresentaram limitações em termos de desempenho, evidenciando que, nas condições específicas analisadas, o sistema apresenta desafios significativos quanto à sua viabilidade prática. A análise permitiu concluir que, embora o aproveitamento de água pluvial seja uma solução sustentável em diversos contextos, sua aplicação em residências unifamiliares de pequeno porte em regiões com alta sazonalidade de chuvas, como Goiânia, exige um dimensionamento cuidadoso e criterioso para que o investimento seja tecnicamente justificável.

Dessa forma, a implementação do SAAP em cenários como o estudado se mostra pouco viável, tanto pelo alto custo quanto pela baixa eficiência durante parte considerável do ano. Para que o sistema seja funcional e sustentável, é essencial alinhar sua escala ao perfil de consumo da edificação e às características climáticas locais.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Conjuntura de Recursos Hídricos no Brasil**. São Paulo, 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Conservação e reuso de água em edificações**. São Paulo, 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Water resources management in Brasil**. Brasília, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527: **Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis** - Requisitos. Rio de Janeiro, 2019.

BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro. **Produção social da moradia: um olhar sobre o planejamento da Habitação de Interesse Social no Brasil**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 16, n. 1, p. 189-189, 2014.

BAUMANN, D.D. **Water conservation: the struggle over definition**. Water Resources Research, 20 (4): 428-434, 1984.

BRANDÃO, Verônica Ribeiro. **Avaliação ambiental de sistemas de aproveitamento de água pluvial em habitações de interesse social**. Goiânia, 2017.

CAMPOS, Marcus André Siqueira. **Qualidade de investimentos em sistemas prediais de aproveitamento de água pluvial: uso de particles swarm optimization**. 2012. 95 P. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas.

FERRAZ, Marshall Ferreira Almeida; SILVA, Evaristo Marcos. **Estudo de Viabilidade de um Sistema de Tratamento para Reutilização de Água em Finalidades Domiciliares Diversas**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 19, n. 3, p. 702-712, 2015.

GUIMARÃES, Dalisson Alves et al. **Viabilidade econômica para implantação de Sistema Predial de Aproveitamento de Água Pluvial em residência unifamiliar**. 2018.

IWANAMI, H. **Rainwater utilization system in building**. In: CIBW62 SEMINAR, Tokyo, Japan. 1985.

MARINOSKI, Ana Kelly. **Método para avaliação de viabilidade ambiental e econômica de sistemas de aproveitamento de água pluvial**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Florianópolis, SC, 2010. 159 p.: il., grafs., tabs.

MONTENEGRO, M. H. F.; SILVA, R. T. **Economia de água: quadro de necessidades e linhas de ação**. In: **Anais do Simpósio Internacional sobre Economia de Água de Abastecimento Público**, São Paulo, 28 a 30 de outubro de 1986. São Paulo, IPT, 1987, pp. 7-26.

OTT, Ernani. **Teoria da contabilidade**. São Leopoldo RS: Editora Unisinos, 2012.

OTT, Ernani; PIRES, Charline Barbosa. **Estudando teoria da contabilidade: conceito e objetivo da contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.

PROSAB. **Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Uso Racional da Água em Edificações** / Ricardo Franci Gonçalves (Coord.). Rio de Janeiro: ABES, 2006.

REIS, Aline de Jesus; SILVA, Selma Leal da. **A história da contabilidade no Brasil**. 2008. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/sepa/article/download/299/247>. Acessado em: 15 set. 2024.

REIS, Fernanda Pinheiro Rocha; CRUVINEL, Lucas Barbosa; PACHECO, Rodrigo Moreira. **Comparação Econômica de Sistema Predial de Aproveitamento de Água Pluvial para Habitação de Interesse Social**. Goiânia, 2016.

REIS, Pedro Henrique Ribeiro. **Avaliação econômica de sistema de aproveitamento de água pluvial em edificação residencial multifamiliar em três capitais brasileiras**. Goiânia, 2016.

SÁ, Antônio Lopes de. **História geral e das doutrinas da contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1997.

SÁ, Antônio Lopes de. **Teoria da contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2002.

SÁ, Antônio Lopes de. **Teoria da contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2010.

SOUZA, Raquel Rocha de Lima. Et al. **A importância da capacitação e requalificação contínua do administrador para o alcance da valorização no mercado de trabalho atual frente à indústria 4.0**. Revista científica multidisciplinar núcleo do conhecimento (s.l), v. 09, p. 35-45, outubro de 2022. ISSN: 2448-0959. Disponível em <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracao/capacitacao-e-requalificacao>. Acesso dia 17 de set. 2024.

ASPECTOS PSICOEMOCIONAIS E SEUS IMPACTOS NA EQUIPE MULTIPROFISSIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS

Ananda Pereira Cruz¹
Nara Siqueira Damaceno²
Amanda Késia Cunha Rocha³
Karollyny Vidal Araujo Lima Ferreira⁴
Waldemar Naves do Amaral⁵

RESUMO

Cuidados paliativos é uma forma de assistência na qual traz aos pacientes um alívio do sofrimento, tratamento da dor e de outros sintomas de natureza física, psicossocial e espiritual. Entretanto, essa assistência realizada pode desencadear impactos emocionais nos integrantes da equipe multiprofissional. Este trabalho visa compreender os aspectos psicológicos da equipe e os principais fatores que contribuem para o seu bem estar e desempenho; identificar os desafios enfrentados pelos profissionais da saúde; apontar as principais estratégias de autocuidado adotadas pela equipe; investigar a percepção da equipe sobre a importância do suporte psicológico. Trata-se de um estudo com uma abordagem qualitativa e descritiva, com uso de entrevistas semiestruturadas. Foram realizadas 20 entrevistas com profissionais que trabalham diretamente com cuidados paliativos em um hospital de infectologia. As entrevistas sugerem que os atendimentos precisam ser mais humanizados. É primordial exercer a empatia, assim como a necessidade de ter estratégias de autocuidado para auxiliar a equipe de cuidados paliativos, como criar um ambiente de trabalho mais dinâmico, cooperativo e acolhedor, fazendo com que os desafios enfrentados transformem em oportunidades de crescimento.

Palavras-Chave: Cuidados paliativos. Impactos psicoemocionais. Equipe multiprofissional.

PSYCHO-EMOTIONAL ASPECTS AND THEIR IMPACTS ON THE MULTIDISCIPLINARY PALLIATIVE CARE TEAM

ABSTRACT

Palliative care is a form of care that provides patients with relief from suffering, pain management, and other physical, psychosocial, and spiritual symptoms. However, this care can have emotional impacts on the members of the multidisciplinary team. This study aims to understand the psychological aspects of the team and the main factors that contribute to their well-being and performance; identify the challenges faced by health professionals; point out the main self-care strategies adopted by the team; and investigate the team's perception of the importance of psychological support. This is a study with a qualitative and descriptive approach, using semi-structured interviews. Twenty interviews were conducted with professionals who work directly with palliative care in an infectious diseases hospital. The interviews suggest that care needs to be more humanized. It is essential to exercise empathy, as well as the need for self-care strategies to assist the palliative care team, such as creating a more dynamic, cooperative, and welcoming work environment, transforming the challenges faced into opportunities for growth.

Keywords: Palliative care. Psycho-emotional impacts. Multidisciplinary team.

Recebido em 30 de agosto de 2025. Aprovado em 20 de setembro de 2025

¹ anandapcruz26@gmail.com

² nara_damaceno@hotmail.com

³ psicologaamandakesia@gmail.com

⁴ karollynyvidal@gmail.com

⁵ centrodeestudosmd@gmail.com

INTRODUÇÃO

Cuidados paliativos é uma forma de assistência aos pacientes que enfrentam alguma doença grave e ameaçadora da vida e que tem como objetivo principal oferecer suporte para que possam promover qualidade de vida para os pacientes e familiares através da prevenção e alívio do sofrimento gerado. Ribeiro e Poles (2019) afirmam que esta é uma maneira na qual traz aos pacientes um alívio do sofrimento, tratamento da dor e de outros sintomas de natureza física, psicossocial e espiritual.

Ainda em concordância com a Organização Mundial de Saúde (OMS), cuidados paliativos:

É uma abordagem que melhora a qualidade de vida de pacientes (adultos e crianças) e suas famílias, que enfrentam problemas associados a doenças que ameaçam a vida. Previne e alivia o sofrimento, através da identificação precoce, avaliação correta e tratamento da dor e de outros problemas físicos, psicossociais e espirituais". (Organização Mundial de Saúde, 2017.)

Gutierrez et al. (2014) esclarecem que esses cuidados alcançarão excelência por meio de uma equipe interdisciplinar e interprofissional dedicada às necessidades concretas de atenção, e que cada indivíduo desta equipe precisa estar com a saúde mental preservada para um trabalho de sucesso.

Na visão de Guimarães et al. (2010), os profissionais de saúde devem estar capacitados para a identificação das necessidades e das prioridades que o paciente apresenta, e se este possui recursos disponíveis para lidar com a situação, oferecendo suporte aos familiares e mantendo uma comunicação eficaz.

Atualmente, em meio a uma crescente conscientização sobre a importância da abordagem holística na medicina, os cuidados paliativos ocupam um espaço essencial, evidenciando-se como uma resposta humanitária aos desafios enfrentados por aqueles que lidam com condições médicas complexas e progressivas. Como afirmou a Organização Mundial da Saúde (OMS), conforme citado por Gomes e Othero (2016) há a necessidade do tratamento paliativo ser iniciado o mais cedo possível, concomitantemente ao tratamento curativo, utilizando de todos os esforços necessários para compreender e controlar os sintomas, consequentemente promovendo conforto e qualidade de vida e possibilitando mais dias de vida.

Os cuidados paliativos na atualidade são indicados para o sofrimento de uma doença grave, não se relacionando apenas a terminalidade da vida (Manual de Cuidados Paliativos, 2023) dessa forma, não se limitam a uma única condição de saúde, mas abrangem uma ampla gama de doenças graves e terminais, incluindo câncer, doenças cardíacas, pulmonares, renais e neurológicas, entre outras.

No contexto do Sistema Único de Saúde (SUS), os cuidados paliativos estão cada vez mais reconhecidos como uma necessidade premente, uma vez que o Ministério da Saúde normatiza na resolução nº 41, em 31 de outubro de 2018, a oferta dos cuidados paliativos como parte dos cuidados continuados integrados do SUS, e define esta oferta em todos os pontos da rede com especificidade de cuidado e tratamento da pessoa doente conforme demanda identificada, nas atenções básicas, domiciliar, ambulatorial, hospitalar, de urgência e de emergência (Instituto Nacional de Câncer - INCA, 2022).

Apesar do crescente reconhecimento dos cuidados paliativos como uma abordagem fundamental de assistência, é inegável que o tema possa ser envolvido em debates e polêmicas, visto que questões éticas, culturais e sociais se entrelaçam nesse contexto complexo, suscitando reflexões profundas sobre a vida, a morte e a dignidade humana. Byock (2009) pontua que a morte é um processo natural, parte da vida; os cuidados

paliativos não antecipam a morte, nem prolongam o processo de morrer (apud Gomes e Othero, 2016).

No cenário global, os cuidados paliativos têm recebido uma atenção crescente por parte das autoridades de saúde e legisladores, resultando na implementação de leis e normas que visam promover e regulamentar essa área. Organizações internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), têm desempenhado um papel crucial na definição de diretrizes e na promoção de políticas que visam garantir o acesso aos cuidados paliativos em todo o mundo. Um exemplo significativo é a Resolução 67.19 da Assembleia Mundial da Saúde, adotada em 2014, que solicita aos Estados Membros a desenvolverem e implementarem políticas nacionais de cuidados paliativos como parte integrante de seus sistemas de saúde. Esta resolução destaca a importância dos cuidados paliativos como um componente essencial dos serviços de saúde, reconhecendo a necessidade de garantir que todas as pessoas tenham acesso a cuidados paliativos de qualidade, onde e quando necessário. (Rodrigues; Silva; Cabrera, 2022).

Entretanto, no âmbito político e social a discussão sobre o acesso equitativo aos cuidados paliativos também é acalorada, uma vez que a desigualdade no acesso aos cuidados paliativos é uma questão crítica que reflete as disparidades sociais e econômicas em nossa sociedade. De acordo com dados da OMS relativos às doenças não transmissíveis realizados entre 194 Estados-Membros em 2019: o financiamento para cuidados paliativos estava disponível em 68% dos países e apenas 40% dos países relataram que os serviços chegavam a pelo menos metade dos pacientes necessitados. Ainda, estima-se que 56,8 milhões de pessoas necessitam de cuidados paliativos, a maioria das quais vive em países de baixo e médio rendimento. No caso das crianças, 98% das pessoas que necessitam de cuidados paliativos vivem em países de baixo e médio rendimento (OMS, 2020).

Lidar com pacientes em fase terminal frequentemente expõe os profissionais de saúde a situações de grande sofrimento e dor. Isso pode impactar significativamente sua saúde mental. No livro "Cuidados Paliativos: Discutindo a Vida, a Morte e o Morrer" (2013), os autores Márcia Cristina Nascimento Dourado e Maria Goretti Sales Maciel discutem como o contato frequente com o sofrimento dos pacientes pode afetar emocionalmente os profissionais de saúde.

Os efeitos do burnout podem se manifestar de várias maneiras, como baixo desempenho no trabalho, aumento de erros, negligência, falta de coesão na equipe e custos adicionais devido à alta rotatividade de funcionários. Isso se deve ao padrão observado entre os profissionais de saúde afetados pelo burnout de ausentar-se do trabalho, estar presente sem contribuir de maneira eficaz e receber avaliações menos positivas dos pacientes sobre o atendimento prestado (Silveira et al., 2016).

Um estudo realizado por Silva e Moreira (2022), utilizando o Inventário de Sintomas de Estresse para Adultos (ISSA), constatou que a grande maioria dos participantes (96,2%) apresentava níveis de estresse prejudiciais à saúde. (Silva et al., 2019). Dos participantes, 72% encontravam-se em um estágio de resistência, enquanto 28% estavam próximos da exaustão. Os sinais identificados compreendiam fadiga severa, propensão a evitar circunstâncias, angústia, inquietação e incertezas pessoais, sugerindo um nível significativo de angústia psicológica e potenciais complicações de saúde suplementares.

O ambiente hospitalar funciona como gerador de estresse tanto aos pacientes e seus familiares, devido à enfermidade e à situação de internação, quanto aos profissionais que ali atuam. Portanto, o problema central deste trabalho é investigar de que forma esses aspectos psicológicos impactam a vida dos profissionais de saúde em equipes de cuidados paliativos, com o intuito de identificar estratégias e intervenções que possam ser implementadas para apoiar a saúde mental desses profissionais e melhorar a qualidade do

cuidado oferecido aos pacientes em cuidados paliativos.

Percebe-se que há um crescente número de casos de burnout. Em 2021, o Brasil ficou em segundo lugar globalmente em casos de Burnout, logo após o Japão, conforme indicado por Palmerin (2023). A pesquisa também destacou que cerca de 30% dos trabalhadores brasileiros enfrentam essa condição, caracterizada pela exaustão tanto física quanto mental. Dessa forma, há a necessidade de compreender como o estudo sobre a saúde mental da equipe multiprofissional pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias de apoio e intervenções que visam mitigar os efeitos negativos da sobrecarga emocional, resultando em um ambiente de trabalho mais saudável e, conseqüentemente, em um atendimento mais eficaz e compassivo para os pacientes em cuidados paliativos.

Desse modo, este trabalho defende como hipótese a provável sobrecarga emocional e psicológica enfrentada pela equipe multiprofissional de cuidados paliativos, o que pode impactar diretamente na qualidade do atendimento prestado aos pacientes. Essa sobrecarga emocional pode resultar em sintomas de estresse, exaustão e até mesmo burnout, o que por sua vez pode afetar a empatia, a eficácia do tratamento e a comunicação com os pacientes e suas famílias. A compreensão desses impactos permitirá o desenvolvimento de estratégias eficazes para a preservação da saúde mental dos profissionais, proporcionando melhores resultados aos envolvidos.

Assim, este estudo tem como objetivo investigar os diversos aspectos psicológicos que afetam a equipe de cuidados paliativos, compreendendo suas experiências, desafios e estratégias de enfrentamento. Visa investigar quais os principais aspectos psicológicos que afetam os profissionais de saúde que trabalham em equipes de cuidados paliativos, e como esses fatores influenciam sua qualidade de vida, satisfação profissional, capacidade de prestação de cuidados eficazes aos pacientes, assim como as estratégias de autocuidado adotadas pela equipe e sua eficácia na redução do impacto emocional do trabalho.

METODOLOGIA

Este estudo utilizou uma abordagem qualitativa, descritiva, com uso de entrevistas semiestruturadas com membros da equipe multiprofissional que desempenham cuidados paliativos junto aos pacientes e familiares. A análise dos dados que foi empregada para identificar temas recorrentes e padrões emergentes foi a análise temática (CAMPOS, 2004). Essa metodologia permitiu uma compreensão profunda das experiências, percepções e práticas dos profissionais de saúde envolvidos nesse tipo de cuidado, contribuindo para uma visão abrangente e detalhada dos aspectos psicológicos envolvidos.

A pesquisa foi realizada em um hospital referência em infectologia no norte do estado do Tocantins, junto aos membros da equipe multiprofissional que trabalham diretamente com o cuidado paliativo.

Os critérios de inclusão para a participação da pesquisa foram: ser profissional da saúde que preste, ou tenha prestado, atendimento a pacientes em cuidado paliativo, de ambos os sexos, com idade mínima de 18 anos, com ensino superior e/ou técnico completo. Foram excluídos do estudo profissionais ausentes nos dias das coletas de informações e da aplicação da entrevista, que não trabalham com cuidados paliativos e que não se sentiram à vontade para participar dessa pesquisa, assim como estudantes.

A divulgação da pesquisa foi realizada através do e-mail institucional a partir da disponibilização da arte ao setor de comunicação, informando os objetivos da pesquisa e os critérios de inclusão. Após a divulgação, as pesquisadoras visitaram os postos de trabalho (alas e posto de enfermagem) para convidar e direcionar os participantes para a

entrevista em sala privativa, garantindo o sigilo das informações, que foi reservada com antecedência. Em espaço privativo o participante foi orientado em relação à pesquisa, recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e pode a qualquer momento esclarecer suas dúvidas a respeito da pesquisa. As pesquisadoras estiveram presentes em 4 dias durante um período do dia para realização de coleta de dados e atingiram 20 participantes.

Os instrumentos utilizados foram um roteiro de entrevista semiestruturada contendo 16 itens, sendo perguntas abertas, que permitiram aos profissionais expressarem suas experiências e opiniões sobre os cuidados paliativos no ambiente de trabalho, com duração de 15 a 25 minutos. A entrevista foi gravada utilizando gravador adequado para assegurar o sigilo e veracidade na transcrição das respostas. Os dados foram organizados e armazenados em tabela e depois passaram por análise de discurso.

O projeto em questão foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e a coleta de dados ocorreu apenas após sua aprovação. Foram respeitados os cuidados éticos estabelecidos pela Resolução CNS nº 510 de 2016, que regulamenta protocolos de pesquisas nas ciências humanas e sociais. Foi garantido aos participantes o esclarecimento sobre a pesquisa, participação voluntária, sigilo e confidencialidade dos seus dados, assim como a possibilidade de desistência a qualquer momento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 20 profissionais da equipe multiprofissional que atuam com cuidados paliativos, sendo que com ensino superior totalizaram 85% e de nível técnico 15%, compondo a amostra médicos, técnicos de enfermagem, pedagoga, psicólogos, nutricionistas, fonoaudióloga, enfermeiros, técnica de saúde bucal, fisioterapeuta e assistente social. Entre os entrevistados, 80% são mulheres e 20% homens. De acordo com os dados sociodemográficos obtidos durante a entrevista, os participantes se localizam na faixa etária de 25 a 51 anos.

Os resultados foram divididos em quatro categorias temáticas: Dificuldades enfrentadas pelos profissionais em cuidados paliativos; impactos emocionais; necessidade de acompanhamento psicológico; estratégias adotadas tanto pela equipe quanto individualmente.

A análise das entrevistas revela que os profissionais que atuam em cuidados paliativos enfrentam diversas dificuldades, tanto na relação com os pacientes quanto na interação com suas famílias e na própria dinâmica da equipe de saúde. Esses desafios são complexos e multifacetados, refletindo a natureza delicada do cuidado paliativo, que busca proporcionar conforto e dignidade em momentos críticos.

Uma das principais dificuldades observada foi acerca da humanização no atendimento. Profissionais relataram a dificuldade em enfrentar o sofrimento de cuidar de um paciente sem possibilidade de cura, como relata um dos participantes: “Há muito pouco tempo eu comecei a perceber que a gente nem sempre vai fazer uma evolução para recuperação mas só para manutenção né, então isso pra mim é bastante difícil”. Outros destacaram a frustração ao lidar com a resistência de familiares que muitas vezes “não aceitam” a realidade da condição do paciente, gerando uma sobrecarga emocional para a equipe, como apresentado na fala a seguir: “Lidar com os familiares dos pacientes, pois muitos ficam abalados emocionalmente sabendo do diagnóstico e alguns familiares são agressivos, porque às vezes não aceitam a conduta do médico, questiona os procedimentos, não entende, porque de certa forma a família fica esperançosa, e acaba sobrecarregando os profissionais”. Esta carga emocional que os profissionais carregam também foi uma preocupação expressa. A proximidade com a dor e a morte impacta

profundamente a saúde mental da equipe, levando a sentimentos de impotência e tristeza, especialmente quando a perda se torna uma realidade tangível. Essa experiência pode ser ainda mais desafiadora para aqueles que têm vivências pessoais com cuidados paliativos, trazendo à tona suas próprias questões emocionais.

Outro ponto crítico abordado foi a necessidade de uma melhor organização e formação da equipe multidisciplinar. Embora os cuidados paliativos sejam uma prática regulamentada há bastante tempo tanto pelo Sistema Único de Saúde (SUS) na resolução nº 41 de 31 de outubro de 2018, quanto pelo Conselho Federal de Medicina (CFM) na resolução CFM nº 1805 de 09 de novembro de 2006 (Ministério da Saúde, 2018; CFM, 2006), vários entrevistados apontaram que a falta de treinamento específico e a resistência de alguns profissionais em aceitar a proposta de cuidados paliativos resultam em impasses e dilemas éticos. Uma vez que a formação dos profissionais de saúde apresenta a morte de um paciente como um evento que compromete a eficácia do seu serviço (Carvalho et al, 2017; Blasco, 2018), sendo estes formados com base na ideia de curar e salvar vidas. A integração entre diferentes disciplinas é essencial para um manejo eficaz, mas, na prática, muitos enfrentam dificuldades em alinhar suas abordagens e definições de intervenção.

Além disso, a dinâmica familiar, muitas vezes marcada por conflitos e desentendimentos, complica ainda mais o cenário. A agressividade de alguns familiares, que frequentemente não aceitam a conduta médica, e a pressão por intervenções que não são compatíveis com a filosofia dos cuidados paliativos, destacam a necessidade de utilizar estratégias de comunicação mais efetivas, como a comunicação não violenta e o protocolo de más notícias (SPIKES) (Ferraz et al., 2022).

A Comunicação Não-Violenta (CNV) trata-se de uma prática a fim de promover mais compreensão nas relações de forma mais empática com intuito de evitar conflitos, além de criar uma conexão autêntica entre os indivíduos. Para Rosenberg (2003), há quatro componentes importantes na CNV: observação, sentimentos, necessidades e pedidos. A observação, de fato, é a descrição real de algo que aconteceu; sentimentos é a forma que eles são expressados após a observação; necessidades é o reconhecimento dessas necessidades através dos sentimentos; e os pedidos é como gostariam de realizar essas necessidades. Desse modo, a comunicação se torna uma maneira mais clara e compreensiva, promovendo uma melhor resolução de conflitos.

O SPIKES refere-se a um protocolo de más notícias, uma metodologia com objetivo de fornecer informações de acordo ao que o paciente e a família suportam ouvir e acolher de forma adequada (Cruz e Riera, 2016). Sendo composto por seis etapas: Setting up, é a preparação para a notícia, escolhendo um local adequado, sendo privado e tranquilo; Perception, a percepção quanto o paciente sobre a situação; Invitation é procurar saber se o paciente e a família estão aptos a receber as notícias; Knowledge sendo instante que a comunicação ocorre e é transmitido a notícia; Emotions é o momento que as emoções são expressadas; e por último Strategy and Summary onde é discutido sobre os próximos passos, e é importante garantir que os indivíduos compreenderam o que foi dito (Ferraz et al., 2022).

O entendimento da equipe sobre o papel de conforto e acolhimento pode ser crucial para diminuir tensões e promover um ambiente mais tranquilo para todos os envolvidos. Em suma, as dificuldades enfrentadas pelos profissionais de cuidados paliativos são amplas e interligadas, exigindo um olhar atento e estratégias que promovam não apenas a capacitação técnica, mas também o suporte emocional e a clareza na comunicação. Promover uma compreensão mais ampla sobre os cuidados paliativos, tanto entre a equipe quanto entre as famílias, é fundamental para melhorar a experiência de todos os envolvidos nesse processo tão delicado.

Quando questionados sobre os impactos emocionais por parte da equipe, os

entrevistados expressam um forte impacto emocional, destacando a tristeza e a empatia ao cuidar de pacientes terminais. Esse envolvimento revela-se a dor da perda, criando um vínculo significativo entre profissional e paciente. Em contrapartida, alguns profissionais conseguem separar suas vidas pessoais do trabalho, o que os ajuda a lidar melhor com a carga emocional. Essa capacidade de resiliência como forma de aliviar o sofrimento é crucial para preservar o bem-estar psicológico.

Contudo, com o excesso de atribuições, ritmo acelerado, o estresse é consequência dessa sobrecarga, pois enquanto equipe, precisa-se ter responsabilidades e cuidados não só para o paciente, mas também de seus familiares. Essas preocupações recorrentes podem resultar em insônia, ansiedade, cansaço e sensação de esgotamento (Valle et. al 2013).

Entretanto, a falta de compreensão sobre os cuidados paliativos por parte de alguns colegas pode aumentar a angústia relacionada à morte e ao sofrimento dos pacientes e de suas famílias. Esse aspecto destaca a importância da educação e do treinamento contínuo na área. Além disso, a formação de laços com os pacientes pode resultar em um processo de luto que, embora significativo, traz desafios emocionais para os profissionais, essa demanda acaba permite que o profissional seja mais empático, porque precisa acolher o paciente, seus familiares, mostra-se disposto ao ouvi-los e compreendê-los, é uma forma de ajudar-los enfrentar os problemas (Golçalves e Fiore, 2011).

Os profissionais acabam vivenciando o luto de forma intensa, mesmo que os pacientes não sejam familiares. A frustração por lidar com casos terminais e a angústia em testemunhar o sofrimento dos familiares cotidianamente são sentimentos comuns entre os profissionais, uma vez que foram preparados para salvar vidas, para combater a doença, então há esse sentimento de incapacidade ou até incompetência (Rego e Palácios, 2006). O luto traz aos profissionais a reflexão sobre a vida que o trabalho em cuidados paliativos proporciona. Muitos profissionais mencionam que essa experiência os leva a valorizar mais a vida e a refletir sobre a terminalidade, gerando, em alguns casos, impactos emocionais positivos. Para Zambrano et al. (2014), os profissionais lidam com o fim da vida podendo ter diferentes posicionamentos, sendo alguns positivos, como momentos de reflexão sobre a vida e sentimentos de gratidão.

Os depoimentos refletem tanto a percepção da capacidade da equipe quanto a necessidade de suporte emocional e formativo, um dos principais temas que emerge é a preparação e capacitação da equipe. Alguns entrevistados afirmam que a equipe está preparada para lidar com as complexidades dos cuidados paliativos, mas essa percepção é condicional. Um entrevistado destaca que o envolvimento e o tempo dedicado ao paciente podem influenciar a capacidade do profissional de lidar com a situação, evidenciando a importância da experiência emocional estabelecida nesse contexto. Essa relação pode afetar tanto o bem-estar do profissional quanto a qualidade dos cuidados oferecidos.

Outro aspecto relevante é o impacto das experiências passadas, um dos entrevistados menciona que o momento mais difícil de sua carreira ocorreu durante a pandemia de Covid-19, porque houve um aumento de trabalho, demandas dos pacientes, por ser uma doença nova a equipe não tinha conhecimento, trazendo ao profissional um adoecimento pelo burnout, uma exaustão emocional (Soares, 2022 apud Maslach, 1997). Esse fato sugere que experiências traumáticas anteriores podem moldar a resiliência emocional dos profissionais em situações atuais. Isso levanta a questão de como o estresse impacta a capacidade de enfrentar novos desafios.

A necessidade de suporte emocional é uma preocupação compartilhada por muitos profissionais, há um consenso sobre a importância de oferecer suporte à equipe, aos pacientes, e familiares, o que sugere que o trabalho em cuidados paliativos é emocionalmente exigente. Um entrevistado, com anos de experiência, admite que ainda se

sente fragilizado, destacando a necessidade de apoio contínuo.

A formação de vínculos emocionais permite um apego aos pacientes com frequência, essa aproximação pessoal contribui com o tratamento, pois os diálogos são mais frequentes, a escuta é mais cautelosa e os familiares sentem-se respeitados e acolhidos (Starfield, 2002). Essa questão pode ser ilustrada com a fala de um participante: “O envolvimento, dependendo do tempo que ficamos com o paciente, sabendo da situação do mesmo, da possibilidade de partida, acaba gerando um relacionamento com o paciente e nesse envolvimento podemos sentir tristeza, um sentimento de pesar.”

Além disso, o conflito entre abordagem curativa e os cuidados paliativos é destacado por alguns profissionais. Muitos vêm de contextos em que o foco está em salvar vidas, e a transição para um modelo paliativo pode ser difícil de aceitar, criando tensões emocionais,

A importância da educação e formação contínua sobre os aspectos psicológicos dos cuidados paliativos é fortemente enfatizada. Os profissionais veem a formação que inclui o entendimento do luto e as fases emocionais associadas como crucial para prepará-los para lidar com as complexidades do trabalho.

Por fim, a necessidade de reuniões e trabalho em equipe é apontada como uma estratégia eficaz. Há sugestão que uma maior colaboração e discussão entre os membros da equipe poderia ajudar a desenvolver melhores estratégias de cuidado, como o Projeto terapêutico Singular que envolve a construção coletiva de cuidados, respeitando as singularidades de cada paciente e a realidade que o este vive. Então ter esse diálogo aberto, a escuta ativa entre equipe, pacientes e familiares, é uma boa opção para alcançar metas e intervenções mais assertivas ao personalizar o cuidado. Essa abordagem fortalece os vínculos com os membros da equipe, fazendo com que haja uma rica troca de experiências e conhecimentos que podem ser eficazes e criativos (Hori AA, 2014)

A partir da análise das falas dos entrevistados, é possível traçar as formas que cada indivíduo lida para que o impacto emocional no trabalho possa ser reduzido. Nota-se que na forma grupal, ou seja, pela equipe, há poucas estratégias realizadas em conjunto, entretanto, individualmente constata-se que os profissionais adotam meios de autocuidado para lidarem com a situação.

Com relação às estratégias coletivas, poucos entrevistados trouxeram relatos sobre a interação em equipe, como dois dos entrevistados relatam - “quando a gente percebe que tem dificuldade de lidar ou as questões do trabalho esteja impactando a gente ter consciência é muito importante ter estratégias, conversar com os colegas, fazer terapia já dá uma aliviada” e “conversar sobre o tema com a equipe é importante, essa troca de informações sobre os casos ajuda bastante.”. Além desses relatos, a maior parte dos participantes diz que não há nenhuma estratégia para a equipe, como a fala a seguir: “equipe não tem, é cada um por si.” Apesar da carência de métodos para a redução do impacto emocional pela equipe, muitos profissionais buscam técnicas individuais.

Em relação às estratégias individuais, foram destacadas a separação entre o profissional e o pessoal, evitando levar os acontecimentos que ocorrem dentro do hospital para sua hora de descanso e buscar momentos de distração fora do ambiente de trabalho, como atividades físicas e sair com amigos e familiares. Além disso, alguns profissionais mencionam terapia e recursos religiosos (ir à igreja e orações) como estratégias essenciais para ajudá-los na redução desses impactos.

De acordo com Dal Pai e Lautert (2009, p. 61) consideram que o trabalhador desenvolve estratégias como forma de defesa para que o sofrimento não possa causar algum tipo de adoecimento devido às características desfavoráveis à saúde no trabalho. Parafraseando os autores, a atuação dos profissionais podem causar impactos prejudiciais à própria saúde, com isso tendem a criar estratégias para que possam evitar esses sofrimentos.

Em suma, apesar da equipe afirmar que não há estratégias feitas em conjuntos, é importante salientar as características da instituição, uma vez que o trabalho em cuidados paliativos é recente no hospital em questão e consequentemente não há muitos casos presentes, ou seja, a experiência ainda está em desenvolvimento.

CONCLUSÃO

Neste estudo foram analisados os aspectos psicoemocionais que o cuidado paliativo traz aos profissionais, destacando como essas experiências podem impactar indiretamente em sua saúde mental e bem estar. Ao decorrer da pesquisa, fica evidente que lidar com o sofrimento do paciente e da família pode desencadear um conjunto de desafios emocionais. Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi compreender esses aspectos psicoemocionais e os impactos que eles exercem sobre os profissionais que atuam diretamente nessas demandas.

Os resultados destacam que os profissionais, em sua maioria, enfrentam um cenário desafiador. A necessidade de humanização no atendimento, resistência de familiares e a falta de formação específica emergem como questões críticas que podem comprometer a qualidade dos cuidados prestados. Sobretudo, as emoções vividas, tanto positivas quanto negativas, revelam a profunda conexão entre os profissionais e seus pacientes, ressaltando a importância da empatia no cuidado paliativo.

Assim, este estudo enfatiza a necessidade de capacitação, aliada a estratégias de autocuidado, como terapia e atividades recreativas, reforçando a importância de um suporte estruturado que permita aos profissionais enfrentarem suas dificuldades de modo a minimizar os impactos e promover um cuidado de qualidade. Além disso, o suporte emocional para estes profissionais de saúde, promove um ambiente de trabalho colaborativo com espaços para a troca de experiências e apoio mútuo é fundamental para fortalecer a equipe e aprimorar o cuidado paliativo.

Contudo, uma abordagem integrativa que leva em conta tanto os aspectos técnicos quanto os emocionais é essencial. Ao cultivar uma cultura de compreensão e acolhimento, podemos não apenas aprimorar a experiência de profissionais e pacientes, mas também ressignificar a prática dos cuidados paliativos. Essa transformação permite que desafios se tornem oportunidades para crescimento e aprendizado, promovendo um ambiente de trabalho mais saudável e um cuidado mais humanizado.

REFERÊNCIAS

BRAGA, F. de C.; QUEIROZ, E. Cuidados paliativos: o desafio das equipes de saúde. *Psicologia USP*, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 413-429, set. 2013.

CAMPOS, C. J. G. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista brasileira de enfermagem**, Brasília, v. 57, n. 5, 2004.

CAMPOS, V. F.; SILVA, J. M. DA; SILVA, J. J. DA .. Comunicação em cuidados paliativos: equipe, paciente e família. **Revista Bioética**, v. 27, n. 4, p. 711–718, out. 2019.

Conselho Federal de Medicina (CFM). Resolução nº 1.805/2006. Acesso em: 02 de novembro de 2024.

CRUZ, C. de O., & RIERA, R. (2016). "Comunicando más notícias: o protocolo SPIKES." Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

DAL PAI, D.; LAUTERT, L. . Estratégias de enfrentamento do adoecimento: um estudo sobre o trabalho da enfermagem. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 22, n. 1, p. 60-65, jan. 2009.

FERRAZ, Maysa Araújo Gomes et al. Comunicação de más notícias na perspectiva de médicos oncologistas e paliativos. *Revista Brasileira de Educação Médica* [online]

v. 46, n.02. 2022.

FERREIRA, Ana Paula de Queiroz; LOPES, Leany Queiroz Ferreira; MELO, Mônica Cristina Batista de. O papel do psicólogo na equipe de cuidados paliativos junto ao paciente com câncer*. **Rev. SBPH**, Rio de Janeiro , v. 14, n. 2, p. 85-98, dez. 2011.

GOMES, Ana Luisa Zaniboni; OTHERO, Marília Bense. Cuidados Paliativos.

Estudos avançados, Scielo Brazil, p. 1-12, Sep-Dec 2016.

Gonçalves DA, Fiore MLM. Transferência e contratransferência. In: Gonçalves DA, Fiore MLM. Vínculo, acolhimento e abordagem psicossocial: a prática da integralidade. São Paulo: UnA-SUS Unifesp; 2011. p. 12-3.

HERMES, H. R.; LAMARCA, I. C. A. Cuidados paliativos: uma abordagem a partir das categorias profissionais de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 9, p. 2577–2588, set. 2013.

Hori AA, Nascimento A de F. O Projeto Terapêutico Singular e as práticas de saúde mental nos Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF) em Guarulhos (SP), Brasil. **Ciênc saúde coletiva** [Internet]. 2014Aug;19(8):3561–71. Available from: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014198.11412013>

Instituto Nacional de Câncer(Brasil). A avaliação do paciente em cuidados paliativos

/ Instituto Nacional de Câncer. - Rio de Janeiro: INCA, 2022. 284 p. : il. color. - v. 1

Lentine EC, Sonoda TK, Biazin TT. Estresse em profissionais de saúde das unidades básicas de Londrina. Londrina, Terra e cultura, 2003, Ano XIX, n. 37: 107-118

Manual de cuidados paliativos / Maria Perez Soares D'Alessandro (ed.) ... [et al.]. -

2. ed. São Paulo: Hospital Sírio-Libanês; Ministério da Saúde, 2023.

Ministério da Saúde. Resolução Nº 41, de 31 de outubro de 2018. Diário Oficial da União, Nº 225, 23 de novembro de 2018. Acesso em: 02 de novembro de 2024.

Palmerin Juliana, **Síndrome de Burnout: Professor da UFF realiza estudos sobre a promoção da saúde nos ambientes de trabalho**, Universidade Federal Fluminense, 11 de Abril, 2023.

PEREIRA, Mariane Marques; ANDRADE, Sônia Maria Oliveira de; THEOBALD,

Melina Raquel. **Cuidados paliativos: desafios para o ensino em saúde**. Revista Bioética, Scielo Brasil, 2022.

Rego S, Palácios M. A finitude humana e a saúde pública. **Cad Saúde Pública**. 2006 Ago; 22(8):1755-60

RIBEIRO, J. R.; POLES, K.. Cuidados Paliativos: Prática dos Médicos da Estratégia Saúde da Família. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n. 3, p. 62–72, jul. 2019.

RODRIGUES, Luis Fernando; DA SILVA, João Felipe Marques; CABRERA, Marcos. Cuidados paliativos: percurso na atenção básica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Scielo Brazil, p. 1-8, julho 2022.

ROSENBERG, Marshall B. *Comunicação Não Violenta: Uma Linguagem de Vida*. São Paulo: Editora Cultrix, 2003.

SANTOS, FRANKLIN SANTANA, Cuidados Paliativos: **Discutindo a Vida, a Morte e o Morrer**, v. 1, p. 15-21, 2009

Silva DS, Peixoto OS, Veloso ATS. Estresse laboral e síndrome de burnout em profissionais residentes multiprofissionais em saúde: uma revisão narrativa. Cordeiro ALAO, Oliveira RM, Silva GTR. (Orgs.). *Residência Multiprofissional em Saúde: investigações, vivências e possibilidades na formação*. Brasília, DF: Editora ABEn; 2022. 82-7 p. <https://doi.org/10.51234/aben.22.e18>

Silveira ALP, Colleta TCDC, Ono HRB, Woitas LR, Soares SH, Andrade VLA, Araújo LA. Síndrome de burnout consequências e implicações de uma realidade cada vez mais prevalente na vida dos profissionais de saúde. *Rev Bras Med Trab* [Internet].

2016 [acesso 21 fev 2022]:14(3):275-84.

SILVEIRA, M. H.; CIAMPONE, M. H. T.; GUTIERREZ, B. A. O.. Percepção da equipe multiprofissional sobre cuidados paliativos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 1, p. 7–16, jan. 2014.

Soares JP, Oliveira NHS de, Mendes T de MC, Ribeiro S da S, Castro JL de. Fatores associados ao burnout em profissionais de saúde durante a pandemia de Covid-19: revisão integrativa. *Saúde debate* [Internet]. 2022;46(spe1):385–98. Available from: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E126>

Starfield B. Atenção primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: Ministério da Saúde/UNESCO;2002.

Valle, Lionezia dos Santos, Souza, Valéria Fernandes de e Ribeiro, Alessandra Mussi. Estresse e ansiedade em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise. *Estudos de Psicologia (Campinas)* [online]. 2013, v. 30, n. 1 [Acessado 31 Outubro 2024], pp. 131-138. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1590/S0103-166X2013000100014>>. Epub 09 Maio 2013. ISSN 1982-0275. <https://doi.org/10.1590/S0103-166X2013000100014>.

World Health Organization. Palliative care.

<https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/palliative-care> (acessado em 05/mai/2024).

Zambrano, S.C., Chur-Hansen, A., & Crawford, G.B. (2014). The experiences, coping mechanisms, and impact of death and dying on palliative medicine specialists.

Palliative and Supportive Care, 12(04), 309-316.

AVALIAÇÃO DE CORPOS-DE-PROVA DE CONCRETOS USINADOS PRODUZIDOS NA REGIÃO DE JOÃO MONLEVADÉ

Frederico Arthur Macedo Zanetti¹

Henrique Barros Moreira²

Pedro Valle Salles³

Flávio Marques Brandão⁴

Hélio Augusto Goulart Diniz⁵

RESUMO

A qualidade do concreto é um fator fundamental para o desempenho final de uma estrutura. Diferentemente do aço, sua qualidade pode variar constantemente por diversos fatores. Assim, essa pesquisa teve como objetivo avaliar as características mecânicas do concreto usinado nas principais concreteiras que atendem a cidade de João Monlevade. A pesquisa é de natureza aplicada, experimental, qualitativa e quantitativa, desenvolvida através de um estudo de caso. Após a realização deste, concluiu-se que duas das três empresas analisadas não obtiveram resultado satisfatório quanto à resistência à compressão, evidenciando a necessidade de um controle rígido quanto às análises de corpos-de-prova.

Palavras-chave: Concreto. Corpos-de-Prova; Qualidade; Compressão Axial; Absorção.

EVALUATION OF READY-MIXED CONCRETE SPECIMENS PRODUCED IN THE JOÃO MONLEVADÉ REGION

ABSTRACT

The quality of concrete is a fundamental factor for the final performance of a structure. Unlike steel, its quality can vary constantly due to various factors. Thus, this work aimed to evaluate the mechanical characteristics of ready-mix concrete from the main concrete suppliers serving the city of João Monlevade. The study was based on applied, experimental, qualitative, and quantitative research, developed through a case study. After carrying out this research, it was concluded that two of the three companies analyzed did not achieve satisfactory results regarding compressive strength, highlighting the need for strict control over the testing of concrete specimens.

Keywords: Concrete; Test Specimens; Quality; Axial Compression; Absorption.

Recebido em 08 de setembro de 2025. Aprovado em 27 de setembro de 2025

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil

² Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil

³ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil

⁴ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil

⁵ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil e Centro Universitário Estácio de Belo Horizonte (Bolsista do Programa Pesquisa Produtividade), Minas Gerais, Brasil. heliougmg@gmail.com

INTRODUÇÃO

O método construtivo mais utilizado no Brasil, atualmente é a alvenaria convencional, que pode ser aplicada em casas, prédios e nos mais diversos tipos de construções. Dentre eles podemos citar as construções das grandes cidades, das indústrias e das áreas rurais. Toda a sustentação da alvenaria é feita de concreto e aço, denominado assim concreto armado.

O concreto convencional é um material composto por água, cimento e agregados. Associando esses materiais, podemos ter como resultado a pasta, a argamassa e o concreto. A pasta se caracteriza pela mistura de água e cimento. A argamassa se caracteriza pela mistura de agregado miúdo mais a pasta. O concreto se caracteriza pela mistura de agregado graúdo mais a argamassa (Carvalho, 2014).

O concreto tem sua aplicação nos mais variados tipos de estruturas, desde grandes barragens até sofisticados edifícios com estruturas pré-tensionadas. Comparado aos metais, cerâmicas e materiais poliméricos, geralmente o concreto é o menos dispendioso, apresenta resistência e durabilidade adequadas e requer menos energia para ser produzido (Fonseca, 2010).

Como o concreto é obtido por meio da mistura adequada de água, cimento, agregado miúdo e agregado graúdo, algumas vezes são incorporados alguns produtos químicos ou outros componentes como polímeros e microsilicas. As adições dos componentes têm por finalidade melhorar algumas características do concreto (Carvalho, 2014).

Levando-se em consideração a importância do concreto e de se cumprir os requisitos previstos no projeto estrutural, o presente estudo propôs analisar a resistência mecânica do concreto moldado por concreteiras na cidade de João Monlevade, para possibilitar um comparativo entre as amostras e verificar se as resistências à compressão mínima estão sendo alcançadas.

Essa pesquisa utilizou as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para comprovar a resistência mecânica do concreto, especificamente a NBR 5739 - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndrico (ABNT, 2007), a NBR 5738 Concreto – procedimento para modelagem e cura do corpo-de-prova (ABNT, 2015), e a NBR 9778 - Argamassa e concreto endurecidos - Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica (ABNT, 2009).

O objetivo foi avaliar diferentes amostras do concreto utilizado em empreendimentos na cidade de João Monlevade, com o intuito de verificar se a suas características mecânicas condizem com o estabelecido pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e com os respectivos projetos construtivos.

Para verificar essas características, foram analisadas a resistência à compressão das amostras e a absorção da água por imersão dos concretos estudados, além de uma análise comparativa dos resultados dos ensaios realizados nas amostras de concreto.

Esta pesquisa buscou responder às seguintes perguntas: o concreto fornecido pelas usinas que operam em João Monlevade atende às especificações estipuladas no projeto? A resistência mecânica à compressão e o índice de absorção estão dentro dos limites admissíveis? É possível traçar comparativos entre as amostras em relação à empresa de origem?

Em relação à metodologia, esta pesquisa caracteriza-se como aplicada, experimental, qualitativa e quantitativa, desenvolvida através de um estudo de caso.

Os principais autores que serviram de suporte teórico para esta pesquisa são Neville e Brooks (2013), Mehta e Monteiro (2014) e Carvalho (2014).

REFERÊNCIAL TEÓRICO

Cimento

O principal material para fabricar o concreto é o cimento, que para Neville (2016) pode ser descrito como um material com propriedades adesivas e coesivas que o fazem capaz de unir fragmentos de minerais na forma de unidade compacta. Essa definição abrange uma grande variedade de materiais cimentícios.

Para Neville (2016), na área da construção civil o termo “cimento” é restrito a materiais aglomerantes, utilizados com pedras, areias, tijolos, blocos para alvenaria entre outros. Na construção civil, o interessante são cimentos à base de calcário, visto que reagem com a água. Os cimentos para a produção de concreto devem ter essa propriedade de reagir e endurecer sob a influência da água, chamados cimentos hidráulicos.

Trindade (2012) ressalta que o cimento Portland foi desenvolvido em 1824. Após vários anos de experiências frustradas para obtenção de um aglomerante produzido industrialmente, Joseph Aspdin queimou conjuntamente pedras calcárias e argila, a seguir, moeu-as, transformando a mistura em pó fino. Após a secagem, desse pó fino, percebeu que não dissolia em água e tornava-se tão duro quanto as pedras empregadas nas construções locais. A descoberta recebeu o nome de cimento Portland, pois tem grande semelhança de propriedades com as rochas da ilha de Portland e recebeu a patente pelo Rei George IV, em outubro de 1824.

Segundo a norma NBR 12655 - Concreto de cimento Portland — Preparo, controle, recebimento e aceitação — Procedimento (ABNT, 2015), o cimento Portland é definido como aglomerante hidráulico obtido pela moagem de clínquer Portland, ao qual se adiciona, durante essa operação, a quantidade necessária de uma ou mais formas de sulfato de cálcio, umas das matérias primas do gesso. Durante a moagem é permitido adicionar, à essa mistura, materiais pozolânicos, escórias granuladas de alto-forno e/ou materiais carbonáticos, nos teores indicados nas normas específicas.

O cimento Portland é constituído principalmente de material calcário, como rocha calcária e/ou gesso, alumina e sílica. Esta matéria prima é moída e misturada nas proporções adequadas, e queimada a uma temperatura de cerca de 1450°C, formando pelotas, através da fusão desses ingredientes conhecidos como clínquer (Silva, 2005), conforme ilustra a Figura 1.

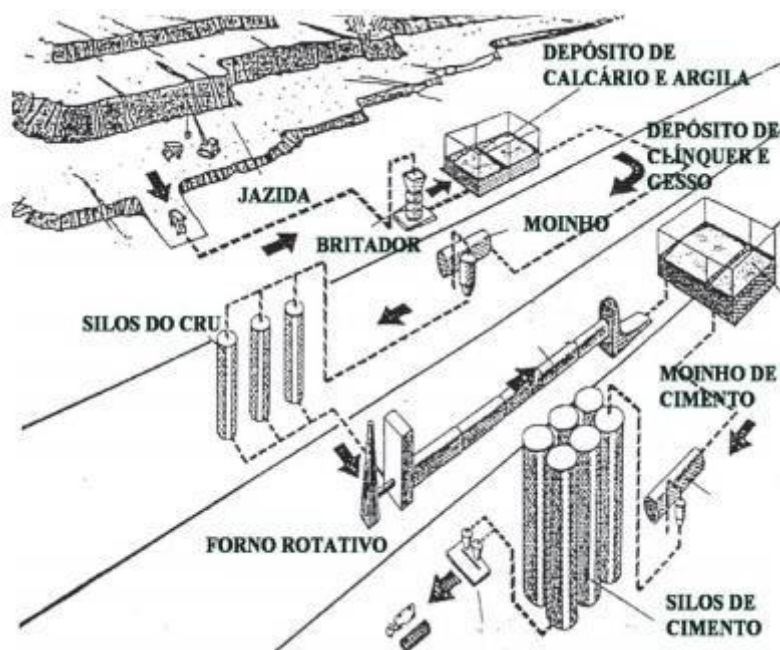


Figura 1: Fluxograma de fabricação do cimento Portland. Fonte: Kihara et al. (1990).

Concreto

O concreto era produzido com a mistura de apenas 3 materiais: cimento agregados e água, sendo que o cimento era quase sempre o cimento Portland. Com o passar do tempo, e com o objetivo de melhorar algumas características do concreto, tanto no estado fresco quanto no estado endurecido, foram sendo adicionadas quantidades muito pequenas de produtos químicos, os chamados aditivos, incorporadas ao traço (Neville; Brooks, 2013).

A norma NBR 12655 (ABNT, 2015), define o concreto de cimento Portland como o material formado pela mistura de cimento, agregado miúdo, graúdo e água, com ou sem a incorporação de componentes minoritários (aditivos químicos, metacaulim ou sílica ativa), que desenvolve suas propriedades pelo endurecimento da pasta de cimento (cimento e água).

Neville e Brooks (2013) afirmam também que o concreto pode ser produzido com diversos tipos de cimentos e conter pozolanas (como cinza volante, escória de alto-forno, sílica ativa) adições minerais, agregados de concretos reciclados, aditivos, polímeros, fibras etc.

Os aditivos são materiais que alteram as características do concreto através da ação química ou física. Devem ser aprovados oficialmente e só podem ser aplicados depois de ensaios de aplicabilidade. Os aditivos mais utilizados são os plastificantes, superplastificantes, os retardadores, os incorporadores, os impermeabilizantes, os aceleradores e os anticongelantes. (Leonhardt; Münnig, 2008)

Geralmente, a motivação original para o uso dos agregados era econômica, já que eles costumavam ser mais baratos que o cimento Portland, pois existiam na forma de depósitos naturais, muitas vezes exigindo pouco ou nenhum beneficiamento, ou por serem resíduos de processos industriais (Neville, 2016).

Outro estímulo ao uso desses materiais complementares foi dado pelas preocupações ambientais, surgidas, por um lado, pela exploração de jazidas para as matérias-primas do cimento e, por outro, pela maneira de disposição de resíduos industriais, como a escória de alto forno, a cinza volante e a sílica ativa (Neville, 2016).

Neville (2016) esclarece também que esses aditivos provêm várias propriedades desejáveis ao concreto, algumas vezes no estado fresco, e a maioria delas no estado endurecido.

Com sua pesquisa, Silva (2005) constatou que com a adição de resíduo de polímero de porcelanato, o concreto no estado fresco apresentou melhor consistência e menor exsudação. O aumento no teor de resíduos de polímero de porcelanato promoveu um aumento na viscosidade e na coesão do concreto. Quanto a resistência a compressão o concreto teve melhora no desempenho com a adição do polímero de porcelana, sendo os concretos com 10% de adição os de melhor desempenho.

Com a pesquisa de Leite (2001) e Ângulo (2005) notamos que o uso de concreto com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição são viáveis, pois não apresentam grandes perdas na resistência à compressão, e a resistência a tração se mantém. Porém os concretos com os resíduos obtêm um aumento na porosidade devido aos resíduos, por isso ainda necessitam estudos para melhor aplicabilidade.

Como o concreto é feito com a mistura de vários elementos, pode-se ter vários tipos de concretos, sendo que a norma NBR 12655 - Concreto de cimento Portland — Preparo, controle, recebimento e aceitação — Procedimento (ABNT, 2015) classifica o concreto por sua massa específica podendo ser concreto normal, concreto leve e concreto pesado ou denso. O concreto normal (C) com massa específica seca, tem a massa específica compreendida entre 2000 kg/m³ e 2800 kg/m³, o concreto leve (CL) com massa específica seca, tem a massa específica inferior a 2000 kg/m³ e o concreto pesado ou denso (CD) com massa específica seca, tem a massa específica superior a 2800 kg/m³. Sendo a massa específica determinada de acordo com a NBR 9778 - Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica (ABNT, 2009).

Características do concreto

Segundo Leonhardt e Münnig (2008), a dosagem do concreto interfere em importantes propriedades, como por exemplo a trabalhabilidade do concreto fresco e a resistência do concreto endurecido, pois elas são determinadas pelo teor de cimento e pelo teor de água do concreto fresco. A dosagem de cimento agregado e água é decisiva para o estabelecimento do traço do concreto.

O concreto tem de conter uma quantidade suficiente de cimento para atingir a necessária resistência à compressão e proteger as armaduras da corrosão. Por isso são prescritos consumos mínimos de cimento, conforme o controle de qualidade da execução da obra, a faixa da curva granulométrica dos agregados, a consistência desejada e o tamanho máximo dos grãos (Leonhardt; Münnig, 2008).

O teor de água do concreto, é dado pelo fator água cimento, isto é, pela relação, em peso entre a água e o cimento, sendo que a quantidade de água dos agregados está incluída. A água aumenta a trabalhabilidade do concreto, mas a água não consumida na reação da pega provoca retração e porosidade e reduz a resistência e o módulo de elasticidade. É possível conseguir misturas mais rijas, isto é, com menores valores da relação água-cimento através de adensamento com vibradores e pelo emprego de aditivos apropriados. (Leonhardt; Münnig, 2008)

Para Carvalho (2014), às diversas características que o concreto endurecido deve apresentar para que possa ser utilizado dependem do planejamento e dos cuidados na sua execução. O planejamento consiste em definir as propriedades desejadas do concreto, analisar e escolher os materiais disponíveis, visando estabelecer uma metodologia para definir o traço (proporção entre os componentes), os equipamentos para a mistura, adensamento e a cura.

Para Carvalho (2014), às características do concreto são diferentes no concreto fresco e no concreto endurecido. As principais características do concreto fresco são a consistência, a trabalhabilidade e a homogeneidade que caminham em conjunto com o adensamento (que tem como fim retirar os vazios da forma, ocupando assim todo o espaço da forma).

A consistência é um dos principais fatores que influenciam a trabalhabilidade, pois depende da quantidade de água. A definição de consistência do concreto é: “a mobilidade relativa ou capacidade de fluir do concreto ou argamassa”, sendo esta medida pelo abatimento do tronco de cone (Silva, 2005).

Para Leonhardt e Münnig (2008), a propriedade mais importante do concreto fresco é, juntamente com a massa específica, a consistência, que é decisiva para a trabalhabilidade do concreto.

A trabalhabilidade é uma das mais importantes propriedades do concreto no estado fresco. Definida por vários autores, a trabalhabilidade pode ser entendida como o esforço necessário para manipular uma quantidade de concreto fresco que será lançado nas formas com uma perda mínima de homogeneidade (Silva, 2005).

Para Neville (2016), muitos fatores influenciam na trabalhabilidade do concreto, tais com a relação água cimento, o tamanho dos grãos dos agregados, a porosidade ou absorção do agregado, a presença de aditivos, o tempo e a temperatura.

Não se pode medir a trabalhabilidade do concreto, pois ainda não existem ensaios aceitáveis. Foram feitas tentativas para correlacionar a trabalhabilidade com algumas grandezas físicas, mas nenhuma chegou a ser satisfatória. Os testes de abatimento de tronco de cone e outros fornecem uma referência que é válida como medida da trabalhabilidade com uma aceitação universal e com uma simplicidade muito grande de execução (Neville, 2016).

O teste do slump, principal medida da trabalhabilidade, tem norma para o procedimento, sendo ela a NBR NM 67 (ABNT, 1998).

A homogeneidade garante a distribuição dos agregados dentro da massa de concreto, e é um fator de grande influência na qualidade dele. Quanto mais uniformes os agregados grãos, estando totalmente envolvido pela pasta, sem apresentar desagregação, melhor será a qualidade do concreto. A homogeneidade do concreto pode ser conseguida com uma boa mistura do concreto na hora da fabricação (Carvalho, 2014).

Quando fala do concreto endurecido, Carvalho (2014) alega que as principais características de interesse são as mecânicas, onde destacam-se as resistências à tração e à compressão. Mas, o próprio autor esclarece que não existe uma regra que estabeleça como determinar a resistência dos materiais válida para todos os tipos de solicitações possíveis.

A pega e o endurecimento do concreto são influenciados por vários fatores tais como o tipo do cimento utilizado, temperatura e umidade. O aumento da resistência não está limitado ao período de 28 dias, o aumento subsequente da resistência com a idade é denominado endurecimento posterior (Leonhardt; Münnig, 2008).

A resistência de um material é definida como a capacidade de ser submetido a tensões sem se romper. Algumas vezes, o rompimento é detectado com o aparecimento de fissuras, entretanto investigações em microestruturas mostram que o concreto, diferente de outros materiais estruturais, contém fissuras finas antes mesmo de ser submetido a tensões (Mehta; Monteiro, 2014).

Já para Neville e Brooks (2013), a resistência mecânica da pasta de cimento endurecido parece não depender tanto da composição química quanto depende da estrutura física dos produtos de hidratação de cimento e suas proporções volumétricas relativas. Então, é necessário e de grande importância considerar a mecânica da fratura do concreto sobre tensões.

As características de resistência do concreto endurecido são, em sua maioria, determinadas em corpos de prova preparados simultaneamente à concretagem da estrutura e devem, sempre que possível, ser endurecidos nas mesmas condições (Leonhardt; Münnig, 2008).

O concreto novo deve ter um tratamento posterior, ou seja, durante sua cura, com a manutenção do calor e da umidade, proteção de temperaturas elevadas, vento frio e chuva forte.

A manutenção do calor e umidade atua favoravelmente na resistência à compressão, impermeabilidade e valor da retração (Leonhardt; Münnig, 2008).

Caracterização mecânica do concreto

Resistência à compressão

A principal característica do concreto é sua resistência à compressão, a qual é determinada pelo corpo de prova submetido à compressão centrada. Esse ensaio permite também a obtenção de outras características, como módulo de deformação longitudinal (Carvalho, 2014).

A resistência à compressão, denominada F_c , é a característica mecânica mais importante. Para estimá-la em um lote de concreto, são moldados e preparados corpos-de-prova para ensaio, segundo a NBR 5738 – Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto (ABNT, 2015), os quais são ensaiados segundo a NBR 5739 – Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos (ABNT, 2007).

Os valores característicos das resistências são os que, em um lote de material, têm uma determinada probabilidade não alcançarem o estipulado. O limite aceito é de no máximo 5%. Segundo a NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto - procedimento (ABNT, 2014) - a característica mecânica do concreto é o F_{ck} , a resistência característica à compressão do concreto, que através de dos ensaios de compressão calcula-se estatisticamente o F_{ck} .

Independentemente do tipo de ensaio ou solicitação, diversos fatores influenciam a resistência do concreto endurecido, dos quais os principais são as quantidades de cimento, agregado e água (chamado de traço) e a idade do concreto (Carvalho, 2014).

Quando se trata dos fatores que afetam a resistência do concreto, Mehta e Monteiro (2008) ressaltam que a resistência é influenciada por uma série de fatores, dentre eles a porosidade dos diferentes componentes do concreto, a propriedade e proporções dos materiais que formam o traço, o grau de compactação e as condições de cura. A relação água/cimento e a porosidade são as mais relevantes pois interferem diretamente na relação da pasta com o agregado graúdo.

Resistência à tração

Como o concreto é um material que não resiste bem à tração, geralmente não se conta com a ajuda dessa resistência. Entretanto, a resistência à tração pode estar relacionada com a capacidade resistente da peça, como as sujeitas a esforço cortante, e, diretamente, com a fissuração, sendo necessário conhecê-la. Existem três tipos de ensaios para se conhecer a resistência à tração do concreto: a tração direta, a flexotração e a tração por compressão diametral. (Carvalho, 2014).

Ensaio de tração direta do concreto raramente são aplicados, principalmente por que os dispositivos de fixação dos corpos-de-prova geram tensões secundárias que não podem ser ignoradas. Os ensaios mais comumente utilizados para a avaliação da resistência à tração do concreto são os ensaios de tração por compressão diametral, segundo a NBR 7222 (ABNT, 2011), e o ensaio de Flexão com carregamento nos terços dos vãos, conforme a NBR 14142 (ABNT, 2010) (Mehta; Monteiro, 2014).

A resistência à tração direta é determinada aplicando-se tração axial, até a ruptura, em corpos-de-prova de concreto simples. A seção central é retangular, medindo 9 cm por 15 cm, e as extremidades são quadradas, com 15cm de lado (Pinheiro, 2004), conforme ilustra a Figura 2.

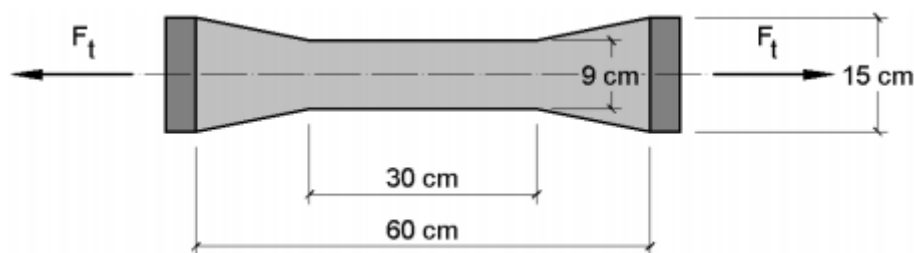


Figura 2: Ensaio de tração direta. Fonte: Pinheiro (2004).

Outro método para o teste da resistência a tração é o método da compressão diametral. Nos ensaios por compressão diametral, um corpo-de-prova de formato cilíndrico, de 15 por 30 centímetros, é submetida a uma pressão ao longo de duas linhas que são diametralmente opostas. A carga é aplicada continuamente a uma velocidade constante dentro da faixa de resistência a tração de compressão diametral de 0,7 a 1,3 Mpa, até a ruptura do corpo de prova. A tensão de compressão gera uma tensão de tração transversal, que é uniforme ao longo do diâmetro vertical. (Mehta; Monteiro, 2014)

Mehta e Monteiro (2014) mostram também que a tração por compressão diametral pode ser dada pela Equação 1:

$$T = \frac{2P}{2ld} \quad (1)$$

Onde:

T = Resistência à tração

P = Carga de ruptura

l = Comprimento do corpo-de-prova

d = Diâmetro do corpo-de-prova

No ensaio de flexão, com carregamento no terço do vão, uma viga de concreto 150 x 150 x 500 mm é carregada com uma velocidade de 0,8 a 1,2 Mpa/min. A resistência à flexão é expressa em termos de módulo de ruptura, que é a resistência máxima à ruptura calculada a partir da fórmula da flexão (Mehta; Monteiro, 2014).

Módulo de elasticidade

A NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto - procedimento (ABNT, 2014) enfatiza a necessidade de se construir estruturas cada vez mais altas, esbeltas, duráveis e com maior rapidez, fez com que houvesse um desenvolvimento das técnicas de construção e dos materiais utilizados nas obras. Mediante isto, tornou-se imprescindível também uma revisão das normas brasileiras para a execução destas estruturas.

Módulo de elasticidade (módulo de deformação) é uma grandeza mecânica que mede a rigidez de um material sólido, e pode ser definido entre as relações entre tensões e deformações, de acordo com diagrama de tensão-deformação (Carvalho, 2014).

O concreto é um material que apresenta um comportamento não linear, quando submetido a tensões de compressão ou de tração, devido à sua natureza viscoelástica de pseudo sólido. O diagrama tensão-deformação mostra que esse material, diferentemente dos materiais homogêneos, não segue a lei de Hooke e nem sempre apresenta proporcionalidade entre tensão aplicada e a deformação específica resultante (Pacheco, 2014).

Vários fatores interferem na determinação experimental do módulo de elasticidade do concreto, tais como método de ensaio, tensões limites de elasticidade, geometria dos corpos de prova, grau de saturação do concreto e outros, de tal forma que ainda é grande a dispersão dos resultados (Pacheco, 2014).

Permeabilidade

A confecção de concretos com baixa porosidade capilar é de extrema importância para a durabilidade das construções, pois os processos de deterioração estão relacionados com os mecanismos de absorção, através dos quais íons agressivos penetram juntamente com a água no interior do concreto (Fonseca, 2010).

Um fator de fundamental importância é a porosidade, isto é, o volume relativo de poros ou vazios na pasta de cimento. Os vazios podem ser considerados como causa da diminuição da resistência. Outras fontes de enfraquecimento vêm da presença do agregado, que pode conter falhas em sua estrutura, além de ser causador de microfissuração na interface da pasta com o cimento (Neville; Brooks, 2013). A permeabilidade é a facilidade de escoamento de um fluido através de um material. Desta maneira, esta é uma propriedade dos materiais saturados. Sendo a permeabilidade diretamente relacionada à estrutura de poros, os fatores que determinam a compacidade e qualidade do concreto influenciam nestas duas propriedades (Mehta e Monteiro, 2008).

Dentre todas as causas relacionadas com a falta de durabilidade do concreto, a mais importante é a permeabilidade excessiva. Concretos permeáveis são vulneráveis ao ataque químico da maioria das classes de agentes agressivos. Para que o concreto seja durável, o concreto de cimento Portland deve ser relativamente impenetrável (Fonseca, 2010).

Absorção de água

Conhecimento do teor da umidade dos agregados é muito importante, já que a quantidade de água que eles transportam para o concreto altera o fator água/cimento, ocasionando decréscimo da resistência mecânica do concreto. Na condição ambiente, a amostra sempre absorve alguma quantidade de água, porém, raramente essa quantidade de água é suficiente para saturar a amostra. A amostra é dita saturada quando todos os vazios comunicantes estão preenchidos com água (Neville, 2016).

Mesmo que a absorção não seja usada como uma forma de medir a qualidade do concreto, afirma-se que, dentre os concretos de boa qualidade, a absorção sempre esteja abaixo de 10% em massa (Neville, 2016).

A norma NBR 9778 (ABNT, 2009) é a norma que dita os procedimentos que devem ser tomados para a absorção de água e porosidade. No qual as amostras são pesadas saturadas e secas para os devidos cálculos segundo a Equação 2:

$$a_a = \frac{M_{sat} - M_{sec}}{M_{sec}} \times 100 \quad (2)$$

Onde:

a_a = absorção;

M_{sec} = massa seca;

M_{sat} = massa saturada;

Qualidade na fabricação do concreto

Segundo Paladini (2008), qualidade é um conjunto de características, propriedades, atributos, ou elementos que compõem bens e serviços. Para Miguel (2005), qualidade é a habilidade de um conjunto de características de um produto, processo ou sistema em atender aos requisitos dos clientes e outras partes interessadas. Ambos os conceitos trazem uma visão

geral e objetiva para o termo, porém, a segunda definição acrescenta uma vertente subjetiva, ou seja, a relação empresa e mercado que se torna determinante para aceção do tema.

Gestão da qualidade

A gestão da qualidade se refere ao modo como a qualidade será viabilizada em todas as atividades desenvolvidas pela empresa ao longo de sua cadeia produtiva. De acordo com Miguel (2005), a gestão da qualidade consiste no conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização com relação à qualidade, englobando o planejamento, controle, a garantia e a melhoria da qualidade.

Qualidade do concreto

Na construção civil a qualidade se aplica em toda sua abrangência, desde a parte de planejamento até a parte de pós-venda. A NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento (ABNT, 2015) é a norma aplicável ao concreto de cimento Portland para estruturas moldadas na obra, estruturas pré-moldadas e componentes estruturais pré-fabricados para edificações e estruturas de engenharia. O concreto pode ser misturado na obra, pré- misturado ou produzido em usina de pré-moldados.

A NBR 12655 especifica requisitos para as propriedades do concreto fresco e endurecido e suas verificações, a composição, preparo e controle do concreto e o recebimento do concreto.

Os materiais componentes do concreto não devem conter substâncias prejudiciais em quantidade que possam comprometer a durabilidade do concreto ou causar a corrosão da armadura e devem ser adequados ao uso pretendido do concreto. Segundo a NBR 12655, a composição do concreto e a escolha dos materiais devem satisfazer as exigências estabelecidas para o concreto fresco e endurecido, observando: a consistência, massa específica, resistência, durabilidade, proteção para as barras de aço quanto a corrosão e sistema construtivo escolhido para a obra.

A NBR 12655 também estabelece que o concreto deve ser dosado a fim de minimizar sua segregação no estado fresco, levando em consideração as operações de mistura, transporte, lançamento e adensamento.

As estruturas de concretos devem ser projetadas e construídas de modo que, sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizadas conforme enfatizado em projeto, apresenta estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente a sua vida útil, de acordo com o que estabelece a NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – procedimento (ABNT, 2014).

A qualidade é tratada pela NBR 6118 (ABNT, 2014) basicamente em três tópicos:

- 1) A capacidade resistente, no qual consiste basicamente na segurança a ruptura.
- 2) Desempenho em serviço, que consiste na capacidade de a estrutura manter- se em condições plenas de utilização durante a sua vida útil, não podendo apresentar danos que comprometam em parte ou totalmente o uso para o qual foi projetada.
- 3) Durabilidade, que consiste na capacidade de a estrutura resistir às influências ambientais previstas e definidas em conjunto pelo autor do projeto estrutural e pelo contratante no início da elaboração do projeto.

MATERIAL E MÉTODOS

Materiais Utilizados

Para a realização dos testes foram utilizados corpos de prova de concreto usinado provenientes de 3 empresas diferentes. As amostras das empresas A e B têm resistência característica à compressão de 30MPa e a Empresa C, 40MPa. A composição de todas as amostras é cimento Portland, areia, brita, água e aditivo. A origem e proveniência dos materiais não foram fornecidas pelas empresas. Os concretos das empresas A e B foram utilizados na concretagem de lajes de edifícios residenciais. O concreto da empresa C foi utilizado no piso de estacionamento de um empreendimento comercial.

Empreendidos Avaliados

As três empresas avaliadas neste estudo atendem a região de João Monlevade. Para proteção da integridade das empresas serão denominadas aleatoriamente de Empresa A, Empresa B e Empresa C.

Coleta dos Materiais

Os materiais foram coletados juntamente às concreteiras na cidade de João Monlevade. Na Empresa A foram coletados com 4 dias de cura imersos em uma mistura de água e cal. As 5 amostras coletadas na Empresa A foram rapidamente transferidas para ambiente de condições similares no Centro Tecnológico da UEMG, Unidade João Monlevade (CTec). As 3 amostras da Empresa B foram coletados com 6 dias de cura imersos em uma mistura de água e cal e foram rapidamente transferidas para ambiente de condições similares no CTec, e da Empresa C foram coletados com 28 dias imersos em uma mistura de água e cal e rapidamente transferidas para ambiente de condições similares no CTec, onde permaneceram até a data do rompimento.

Ensaio de resistência à compressão

Foi utilizado como referência para a realização desse ensaio a NBR 5739 – Ensaio de Compressão De Corpos-De-Prova Cilíndricos (ABNT, 2007).

Devido a dificuldades encontradas durante esta pesquisa, como o processo de negociação com as empresas para ceder o concreto para o teste, os rompimentos ocorreram após os 28 dias de cura, o concreto da Empresa A foi rompido no 39º dia de cura, o concreto da Empresa B foi rompido no 41º dia de cura e o concreto da Empresa C foi rompido no 31º dia de cura. Os concretos passaram pelo processo de capeamento de superfície de enxofre, seguindo as normas da NBR 5738 (ABNT, 2015) como demonstrado na Figura 3.



Figura 3: Corpos-de-Prova Capeados.

Após o capeamento os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de compressão axial (Figura 4) na estrutura de compressão do sistema de ensaios 23 – 200 da marca EMIC para coletar os dados das tensões de rompimento apresentados nos resultados.



Figura 4: Ensaio de Compressão Axial.

Ensaio de Absorção de Água

Para determinar o índice de absorção de água do concreto, o ensaio foi realizado seguindo a norma NBR 9778 - Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica (ABNT, 2009).

Após o rompimento dos corpos de prova, uma parcela de cada corpo foi utilizada para fazer o ensaio de absorção.

Primeiramente, os corpos foram colocados por pelo menos 72 horas na estufa da marca Deleo, equipamentos laboratoriais, a 105°C (Figura 5) para retirada de toda a umidade presente nos mesmos.



Figura 5: Estufa.

Após a secagem dos corpos de prova as amostras foram pesadas em uma balança digital da marca TOLEDO (Figura 6) para determinação do peso na condição seca.



Figura 6: Pesagem Seca.

Após coletar os pesos das amostras, elas foram imersas em um recipiente com água por pelo menos 48 horas. Em seguida, os corpos foram retirados, secos com pano úmido e pesados na balança modelo 2098 da marca Toledo para a determinação do peso em condições saturadas, conforme ilustrado na Figura 7.



Figura 7: Pesagem Saturada.

Com os pesos estabelecidos, foi utilizada a fórmula da absorção de água citada no referencial teórico, conforme descrito na norma NBR 9778 (ABNT, 2009), para a determinação do índice de absorção de água das amostras, conforme apresentado nos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste de compressão axial

A Empresa A cedeu 5 corpos-de-prova a esta pesquisa. O concreto tem como pretensão a resistência de 30 MPa. Foi moldado no dia 20/09, na hora da moldagem foi realizado o teste do slump que teve como resultado 13 mm. Depois da moldagem os corpos foram deixados em imersão até a data de 30/10, onde foi retirado para que o capeamento de superfície ocorresse, permitindo que o rompimento ocorresse no dia seguinte.

A Empresa B, cedeu 3 corpos-de-prova a esta pesquisa. O concreto tem como pretensão a resistência de 30 MPa. Foi moldado no dia 22/09, na hora da moldagem foi realizado o teste do slump que teve como resultado 14 mm. Depois da moldagem foram deixados em ambiente apropriado até o dia 30/10, quando foi retirado para que o capeamento de superfície ocorresse, permitindo que o rompimento ocorresse em máquina de Classe 1 no dia seguinte.

A Empresa C, cedeu 3 corpos-de-prova a esta pesquisa. O concreto tem como pretensão a resistência de 40 MPa. Foi moldado no dia 24/10, na hora da moldagem foi realizado o teste do slump que teve como resultado 13 mm. Depois da moldagem foram deixados em ambiente apropriado até o dia 22/11 quando foi retirado para que o capeamento de superfície ocorresse, permitindo que o rompimento ocorresse em máquina de Classe 1 no dia seguinte.

Tabela 1: Trabalhabilidade dos lotes (Teste do Slump).

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Slump (mm)	13	14	13

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos no teste de compressão axial para as três empresas.

Tabela 2: Resistência à compressão das amostras (MPa).

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5	Média	Desvio Padrão
Empresa A	19,18	24,35	20,04	19,68	20,25	20,7	2,08
Empresa B	31,12	20,34	28,21	N/A	N/A	26,56	5,577
Empresa C	57,83	52,03	46,4	N/A	N/A	52,09	5,715

A Tabela 2 permite identificar o resultado do ensaio de compressão axial dos corpos de prova analisados, e a partir do Gráfico da Figura 8 é possível traçar uma relação entre as empresas, avaliando a capacidade dos corpos de prova de atingirem a tensão prevista, tanto quanto sua média estar dentro do padrão admissível.

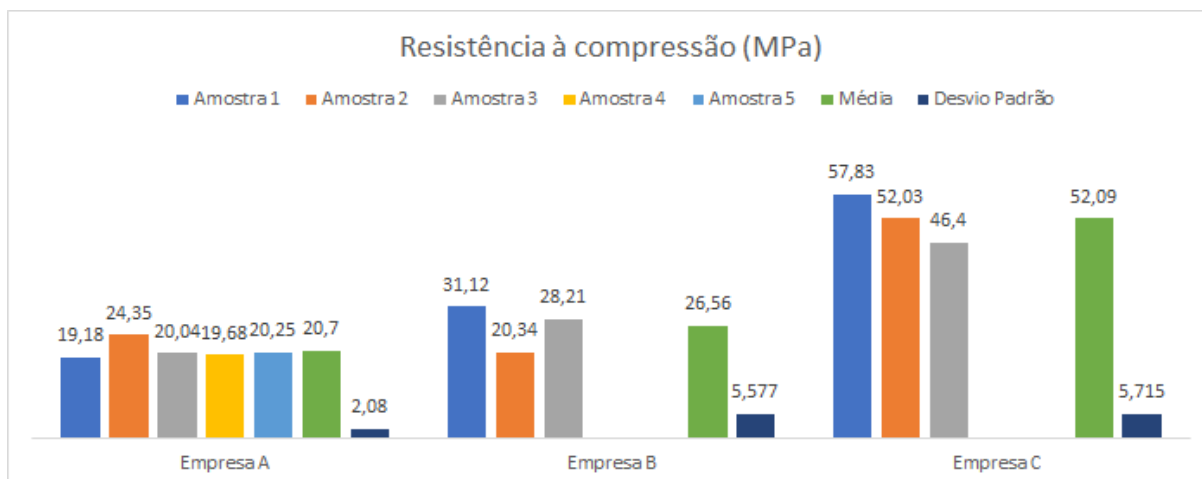


Figura 8: Gráfico de comparação de amostras das empresas A, B e C.

Os resultados do ensaio de compressão axial indicam que a Empresa A não conseguiu atingir a tensão admissível em nenhuma das amostras. Embora algumas amostras da Empresa B tenham alcançado a tensão esperada, a média geral ficou abaixo do resultado esperado. Por sua vez, a Empresa C conseguiu atingir a tensão desejada em todas as amostras avaliadas.

Tabela 3: Resumo do teste de compressão.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
FCK Esperado (MPa)	30	30	40
Número de amostras	5	3	3
Média das resistências (MPa)	20,70	26,56	52,09
Desvio Padrão (MPa)	2,080	5,577	5,715

Teste de absorção de água

As Tabelas 4, 5 e 6 apresentam as massas secas e saturadas referentes às amostras das Empresas A, B e C, respectivamente.

Tabela 4: Absorção do concreto da Empresa A.

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Massa seca (g)	1290	1540	940
Massa saturada (g)	1370	1650	1010

Tabela 5: Absorção do concreto da Empresa B.

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Massa seca (g)	1480	650	770
Massa saturada (g)	1580	700	820

Tabela 6: Absorção do concreto da Empresa C.

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Massa seca (g)	950	900	310
Massa saturada (g)	1000	950	330

Os resultados para a absorção do concreto da Empresa A, da Empresa B e da Empresa C são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Absorção de água para concretos das Empresas A, B e C (%).

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Média	Desvio Padrão
Empresa A	5,83	6,67	6,93	6,48	0,575
Empresa B	6,32	7,14	6,09	6,52	0,552
Empresa C	5,26	5,55	6,45	5,75	0,506

O resultado do ensaio corresponde à média aritmética entre as 03 amostras. A partir dos resultados apresentados na Tabela 7, observou-se que para a Empresa A, a absorção foi de 6,48 %, para a Empresa B a absorção foi de 6,52 % e para a Empresa C a absorção foi de 5,75 %. Logo, todas as amostras estão aptas, uma vez que apresentaram absorção inferior a 10,0 %, parâmetro estabelecido por Neville (2016).

Para melhor visualização dos resultados a Tabela 8 mostra todos os dados obtidos:

Tabela 8: Resumo dos resultados do teste de absorção de amostras

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Limite aceitável Neville (2016)	10 %	10 %	10 %
Número de amostras	3	3	3
Média do índice de absorção	6,48 %	6,52 %	5,75 %
Desvio Padrão	0,58 %	0,55 %	0,51 %

CONCLUSÕES

Os resultados indicaram baixa resistência nos concretos fornecidos por duas das empresas que produzem concretos para obras em João Monlevade, evidenciando a inadequação dos lotes das Empresas A e B para aplicações que exigem a resistência originalmente esperada. Entre os três lotes analisados, apenas o da Empresa C alcançou a resistência à compressão conforme o especificado, caracterizando seu concreto como adequado às necessidades projetadas. Quanto à absorção de água, os testes mostraram resultados dentro dos parâmetros esperados para as três empresas, atendendo às especificações do projeto.

A variação entre os traços dos concretos e o número limitado de corpos-de-prova dificultam a associação direta entre a qualidade do concreto e a empresa fornecedora. Contudo, a uniformidade dos resultados e o baixo desvio padrão observado sugerem consistência na qualidade dos lotes avaliados.

Este estudo ressaltou a importância da verificação sistemática da resistência dos corpos-de-prova, especialmente em cidades de pequeno porte como João Monlevade, onde a falta de fiscalização ou a busca por redução de custos podem levar à negligência de aspectos cruciais. Tal negligência pode comprometer a qualidade e a durabilidade das estruturas, resultando em patologias que afetam parcial ou totalmente a integridade das construções. Ressalta-se também a necessidade da implantação da Anotação de Responsabilidade Técnica, que assegure a corresponsabilidade da empresa fornecedora pelo desempenho do concreto ao longo de sua vida útil.

REFERÊNCIAS

ÂNGULO, SERGIO CIRELLI. **Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento dos concretos**. 167 p. Tese (Doutorado em Engenharia e de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM 67**: Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. ABNT, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12655**: Concreto de cimento Portland — Preparo, controle, recebimento e aceitação — Procedimento. ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5738**: Concreto – procedimento para modelagem e cura do corpo-de-prova. ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5739**: Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. ABNT, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto - procedimento. ABNT, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7222**: Concreto e argamassa - determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos. ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9778**: Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica. ABNT, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14142**: Concreto - determinação da resistência na flexão de corpos de prova prismáticos. ABNT, 2010.

CARVALHO, ROBERTO CHUST. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado – segundo a NBR 6118 2014**. São Carlos: EDUFSCAR, 2014.

FONSECA, GUSTAVO CELSO DA. **Adições minerais e as disposições normativas relativas à produção de concreto no Brasil**: uma amostragem epistêmica. 96 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2010.

LEITE, MÔNICA BATISTA. **Avaliação das propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição**. 249 p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LEONHARDT, FRITZ; MÜNNIG, EDUARD. **Construções de concreto**: Princípios básicos do dimensionamento de estruturas de concreto armado. 2. ed. São Paulo: Editora Interciência, 2008. 207 p. v. 1.

MEHTA, P. KUMAR; MONTEIRO, PAULO J. M. **Concreto Microestrutura, Propriedades e Materiais**. 2. ed. São Paulo: IBRACON, 2008.

MEHTA, P. KUMAR; MONTEIRO, PAULO J. M. **Concreto Microestrutura, Propriedades e Materiais**. 2. ed. São Paulo: IBRACON, 2014.

MIGUEL, P. A. C. **Gestão da Qualidade: TQM e Modelos de Excelência**. Cap. 3, p. 86-87. In: CARVALHO, M. M. (Org.). **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005 – 7ª reimpressão.

NEVILLE, A. M. **Propriedades do concreto**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2016. 841 p.

NEVILLE, A. M.; BROOKS, J. J. **Tecnologia do concreto**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2013. 441 p.

PACHECO, JÉSSICA ET AL. **Considerações sobre o Módulo de Elasticidade do Concreto**. Anais do 56º Congresso Brasileiro do Concreto, Natal, RN. São Paulo: IBRACON, 2014. 14 p.

PALADINI, E. P. **Gestão Estratégica da Qualidade: princípios, métodos e processos**. São Paulo: Atlas, 2008.

PINHEIRO, L. M. **Fundamentos do concreto e projeto de edifícios**. 1. ed. São Carlos: [s.n.], 2004. 380 p.

SILVA, GUILHERME JORGE BRIGOLINI. **Estudo do Comportamento do Concreto de Cimento Portland produzido com a Adição do Resíduo de Polimento do Porcelanato**. 2005. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Materiais) - Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2005.

DA SILVA, MARLENE FREITAS DA. **Revisão taxonômica do gênero *Peltogyne* Vog. (Leguminosae-Caesalpinioideae)**. Manaus: Acta Amazônica; v. 6, Suplemento, 1976. 61 p.

TRINDADE, FÁBIO MACIEL DE OLIVEIRA DA. **Propriedades mecânicas de concretos com diferentes cimentos Portland e com cinza de casca de arroz natural e moída**. 106 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

QUALIDADE DA ÁGUA EM LAGOS URBANOS: ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA NO PARQUE JARDIM BOTÂNICO DE GOIÂNIA

Caio Alves da Silva¹
Mayra Drogomirecki Dourado²
Fernando Ernesto Ucker³
Lucas Salomão Rael de Moraes⁴

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água dos três lagos localizados no Parque Jardim Botânico de Goiânia, por meio da análise de parâmetros físico-químicos e microbiológicos. As coletas foram realizadas durante o período chuvoso, em duas campanhas distintas, e os dados foram comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Os resultados indicaram que os lagos atendem aos critérios da Classe 4, com níveis aceitáveis de pH, turbidez, DBO e coliformes. A análise visual apontou boa qualidade da água, embora tenham sido observados resíduos sólidos em alguns pontos. Conclui-se que, apesar da classificação restrita, os lagos mantêm condições ambientais satisfatórias, sendo recomendada a continuidade do monitoramento e a implementação de ações de educação ambiental.

Palavras-chave: Qualidade da água; lagos urbanos; Jardim Botânico; CONAMA 357/2005.

WATER QUALITY IN URBAN LAKES: PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL ANALYSIS IN THE BOTANICAL GARDEN PARK OF GOIÂNIA, BRAZIL

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the water quality of three lakes located in the Jardim Botânico Park in Goiânia, through the analysis of physicochemical and microbiological parameters. Water samples were collected during the rainy season in two distinct sampling campaigns, and the results were compared with the limits established by CONAMA Resolution No. 357/2005. The findings indicated that the lakes meet the criteria for Class 4 waters, with acceptable levels of pH, turbidity, BOD, and coliforms. Visual inspection also suggested good water quality, although solid waste was observed in some areas. It is concluded that, despite the restricted classification, the lakes maintain satisfactory environmental conditions. Continued monitoring and the implementation of environmental education actions are recommended.

Keywords: Water quality; urban lakes; Jardim Botânico; CONAMA 357/2005.

Recebido em 08 de setembro de 2025. Aprovado em 27 de setembro de 2025

¹ Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária (UniAraguaia). E-mail: caio.silva4002@gmail.com.

² Especialista Ambiental. (Unifaveni). Tutora de Engenharia Ambiental e Sanitária (UniAraguaia). E-mail: mayra.dourado@uniaraguaia.edu.br

³ Doutor em Agronomia (UFG), Professor de Engenharia Ambiental e Sanitária (UniAraguaia). E-mail: fernando@uniaraguaia.edu.br

⁴ Doutorando em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil (UFG), Professor de Engenharia Ambiental e Sanitária (UniAraguaia). E-mail: lucas.salomao@ufg.br

INTRODUÇÃO

O estudo sobre a qualidade da água de Córrego e lagos em áreas urbanas é de extrema relevância, considerando o papel vital que estes recursos desempenham no equilíbrio ambiental e na saúde da população. O Jardim Botânico, onde estão localizadas as nascentes do Córrego Botafogo, é uma das maiores reservas biológicas de Goiânia, com aproximadamente 870m². O Córrego Botafogo se estende por 9,8 km, desde a nascente até a foz, atravessando integralmente a zona urbanizada da cidade. Em seu percurso, recebe a contribuição dos córregos Capim Puba e Areião pela margem esquerda e do Córrego Sumidouro pela margem direita, drenando a cidade no sentido sul-norte (Rocha, Wanessa Silva. 2021).

Localizado na região sul da cidade de Goiânia, o Jardim Botânico abriga uma das nascentes do Córrego Botafogo e é uma área de grande valor ecológico, que funciona como um importante espaço de preservação da biodiversidade e lazer para a comunidade (RAMOS et al, 2020).

De acordo com Ferreira e Milograna (2021) o constante crescimento urbano e o consequente impacto nas áreas verdes reforçam a necessidade de avaliar os efeitos da contaminação da água, seja por micro-organismos patogênicos, desequilíbrios físico-químicos ou alterações no pH. Essas condições podem comprometer não apenas o ecossistema local, mas também a qualidade de vida de animais e plantas que dependem diretamente do córrego.

A urbanização desordenada nas margens de rios e córregos acarreta graves impactos ambientais. A retirada da vegetação nativa, a impermeabilização do solo e o descarte inadequado de resíduos intensificam o escoamento superficial das águas pluviais, carregando consigo poluentes que contaminam os recursos hídricos (SALGADO et al. 2011).

A expansão descontrolada das grandes cidades, juntamente com a ocupação das áreas verdes e a pavimentação das ruas, resulta diretamente no aumento da impermeabilização do solo. Isso contribui para o aumento da velocidade do escoamento das águas pluviais e reduz a capacidade de recarga dos aquíferos subterrâneos (FERREIRA e MILOGRANA, 2021).

De acordo com o CENSO 2022, Goiânia possui cerca de 1.437.366 de habitante. Isso demonstra o crescimento acelerando que a cidade vem sofrendo, comparando com os dados do CENSO 2010, que registrou aproximadamente 1.301.892 habitantes, verificando que capital de Goiás teve um aumento aproximado de 2,4% ao ano (IBGE 2022).

Goiânia, com uma população superior a um milhão e quatrocentos de habitantes, concentrada majoritariamente na bacia do Ribeirão Anicuns, enfrenta desafios significativos em relação à gestão de seus recursos hídricos. O Córrego Botafogo, com suas nascentes no Jardim Botânico e seus afluentes Sumidouro, Areião e Capim-Puba, é um exemplo da complexidade dos sistemas hídricos urbanos. A ocupação desordenada das áreas próximas a esses cursos d'água tem comprometido a qualidade da água e a biodiversidade local (ROMERO et al, 2017).

O rio Meia Ponte é de extrema importância para o estado de Goiás, pois sua bacia abriga cerca de 48% da população do estado. Ele é uma das principais fontes de abastecimento de água para a Região Metropolitana de Goiânia e desempenha um papel fundamental na história do crescimento econômico de Goiás (MIRANDA et al 2022).

Os poluentes que se acumulam nos sedimentos dos rios e lagos podem conter substâncias tóxicas e perigosas, como os metais pesados provenientes de atividades industriais e associados a alterações ambientais causadas pela urbanização, como a construção de prédios e a impermeabilização do solo com asfalto. Essa sujeira, quando arrastada pelas chuvas, contamina ainda mais esses corpos d'água (FERREIRA e MILOGRANA, 2021).

De acordo com Ramos, Nunes e Santos (2019) a vegetação urbana desempenha um papel fundamental na qualidade de vida da população. Por isso, o levantamento da cobertura vegetal é essencial para avaliar a saúde ambiental das cidades, uma vez que a arborização contribui para a melhoria da qualidade do ar, a redução da poluição sonora e a promoção da saúde física e mental dos cidadãos. A grande concentração populacional da capital, aliada à falta de tratamento de esgoto, resulta no lançamento de efluentes domésticos e industriais no leito de córregos e rios. O tráfego intenso nas proximidades contribui para a contaminação por produtos como óleos e graxas, provenientes de vazamentos de veículos. Essa situação compromete a qualidade da água e a saúde da população (CARVALHO e SIQUEIRA, 2011).

A Resolução CONAMA 357/2005 classifica os corpos d'água no Brasil e define os padrões de qualidade para seu enquadramento, além de regular os limites para o lançamento de efluentes. Ela categoriza as águas doces, salinas e salobras em diferentes classes, conforme seus usos preponderantes, como abastecimento público, preservação da vida aquática, recreação e irrigação. Também determina critérios para o controle da poluição hídrica, visando a proteção dos recursos hídricos e garantindo a sustentabilidade ambiental.

O CONAMA 357/2005 também estabelece critérios para a qualidade da água e o controle de efluentes, assegurando a preservação ambiental e o uso sustentável dos recursos hídricos. Entre os principais parâmetros monitorados estão o oxigênio dissolvido (OD), a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), pH, turbidez, temperatura e a presença de substâncias como óleos, graxas, metais pesados e compostos tóxicos. Além disso, controla a presença de coliformes e o excesso de nutrientes que podem causar eutrofização.

A resolução também estabelece padrões para o lançamento de efluentes industriais, domésticos e agropecuários, prevenindo a degradação dos corpos d'água. As águas doces são classificadas em quatro classes, além da Classe Especial, destinada ao abastecimento humano e à preservação de ecossistemas sensíveis. A Classe 1 compreende águas voltadas ao abastecimento humano com desinfecção e à conservação de ecossistemas sensíveis. A Classe 2 engloba águas destinadas ao abastecimento para consumo humano com tratamento convencional e a preservação das comunidades aquáticas e unidades de conservação. A Classe 3 refere-se a águas utilizadas para abastecimento humano após tratamento convencional ou avançado, irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, pesca amadora, proteção das comunidades aquáticas e contato primário. Já a Classe 4 destina-se à navegação e harmonia paisagística. (CONAMA, 2005)

De acordo com Pereira, Mesquita e Sant'Ana (2017), a água do Jardim Botânico é classificada como classe 4, sendo destinada exclusivamente a usos como navegação e paisagismo, sem requisitos de qualidade para consumo humano ou contato direto. Apesar dessa classificação, a avaliação da qualidade da água permanece fundamental, especialmente para monitoramento ambiental e prevenção de impactos negativos à biodiversidade local, e as pessoas que utilizam o espaço para lazer.

O objetivo desse trabalho é avaliar a qualidade da água superficial dos três lagos localizados na área recreativa do Parque Municipal Jardim Botânico, considerando parâmetros físico-químicos e microbiológicos, por meio de coletas de amostras de água superficial, complementadas por análise sensorial da visibilidade da água, odor e material suspenso avaliando se os lagos que compõem o parque estão dentro das normas estabelecidas pelo CONAMA 357/2005.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido em três lagos localizados na área recreativa do Jardim Botânico Amália Hermano Teixeira, comumente chamado de Jardim Botânico. Para isso, foram realizadas coletas de amostras de água superficial visando à análise de parâmetros físico-químicos e microbiológicos, além de observações do local, como visibilidade da água, odor e material suspenso.

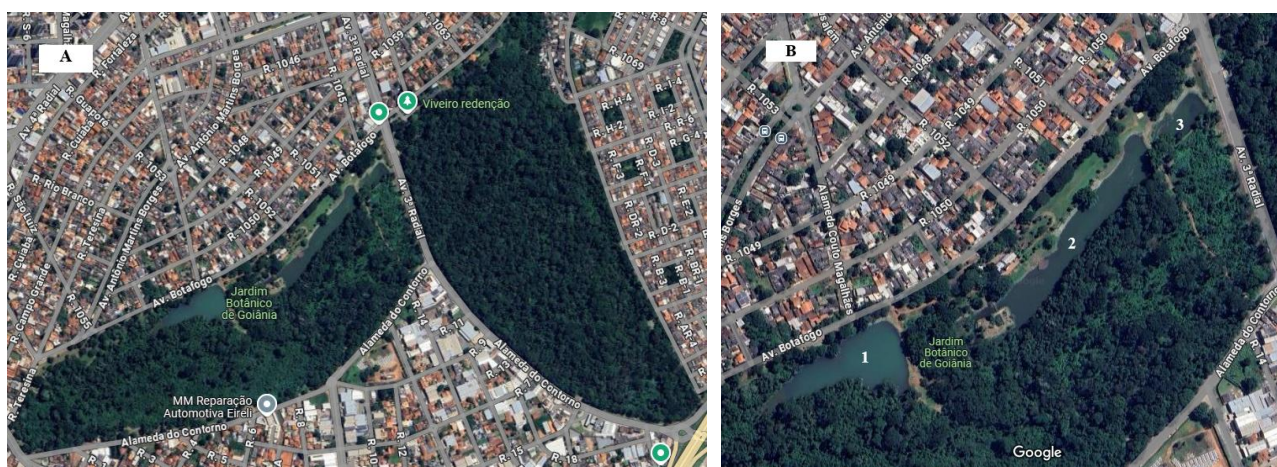
As coletas foram realizadas em diferentes pontos de cada lago, buscando representar adequadamente a variabilidade espacial das condições ambientais. Os parâmetros físico-químicos analisados incluíram temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e turbidez. Já os parâmetros microbiológicos contemplaram a contagem de coliformes totais e *Escherichia coli*, com o objetivo de avaliar a qualidade sanitária da água.

As observações in loco também permitiram identificar a presença de resíduos sólidos nas margens e na superfície dos lagos, proveniente dos frequentadores ou lixiviado, devido ao período chuvoso. Os dados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento. Esta abordagem possibilitou uma avaliação abrangente da qualidade da água nos lagos estudados, contribuindo para o diagnóstico ambiental da área e fornecendo subsídios para futuras ações de manejo e preservação.

Área de Estudo

O Jardim Botânico está localizado na região sul da cidade de Goiânia, estado de Goiás, conforme apresentado na Figura 1. O parque delimita-se ao noroeste com o Setor Pedro Ludovico, ao sul com a Vila Santo Antônio e a leste com a Vila Redenção. Trata-se de uma importante unidade de conservação urbana, que abriga áreas de vegetação nativa do Cerrado, corpos hídricos e espaços voltados à recreação e educação ambiental. Além disso, abriga duas nascentes e três lagos conforme Figura 1, desempenhando um papel fundamental na proteção dos recursos hídricos e na manutenção da biodiversidade local.

Figura 1. A) Visão satélite do Jardim Botânico. B) Lagos 1, 2 e 3 (Google maps, 2025).



Observação: As coletas foram realizadas nos pontos numerados na imagem B.

Coleta de Dados

Para realizar as coletas foi respeitando os procedimentos descritos na norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 9898:1987, que estabelece os requisitos para a preservação e o transporte de amostras de água destinadas à análise laboratorial. O material utilizado incluiu frascos de polietileno estéril com capacidade de 500 mL, previamente lavados, autoclavados e devidamente identificados conforme Figura 2. Para cada lago, foram coletadas três amostras individuais, totalizando nove amostras por campanha de coleta, sendo coordenadas (-16.725425, -49.254593) Lago 1, (-16.724408, -49.252439) Lago 2 e (-16.722287, -49.250542) Lago 3 conforme Figura 3.

As coletas de amostras foram realizadas em duas etapas distintas, nos dias 31 de março e 30 de abril de 2025, ambos durante o período chuvoso. Essa abordagem permitiu a realização de uma análise comparativa entre os dois momentos, utilizando métodos padronizados e pontos de amostragem semelhantes em cada lago. Ao todo, foram obtidas 18 amostras.

Durante a coleta, foram adotadas medidas para evitar contaminações cruzadas, como o uso de luvas descartáveis, frascos selados e a imersão dos frascos a aproximadamente 20 cm abaixo da superfície da água. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em caixas térmicas com gelo reciclável e transportadas ao laboratório no prazo máximo de 6 horas, respeitando os critérios de preservação descritos na legislação ambiental vigente (CONAMA nº 357/2005). Os parâmetros analisados foram: pH, condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5 , 20 °C), turbidez (NTU), coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*.

Figura 2. Frascos de polietileno e caixa térmica utilizados na coleta.



Figura 3. Lago 1, Lago 2 e Lago 3.



Análise dos Dados

As amostras de água bruta foram coletadas nos pontos denominados LAGO 1, LAGO 2 e LAGO 3, conforme apresentados nas Figuras 3. A coleta foi submetida à análise pelo laboratório AQUALIT, seguindo os métodos padronizados do SMWW – Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater e diretrizes da ABNT NBR 9898:1987 e CETESB/ANA 2011. Os parâmetros analisados incluíram: pH, condutividade, DBO, turbidez, coliformes termotolerantes e *E. coli*. conforme Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros NBR 357/2005.

Parâmetro	Limite Classe 4
pH	6,0 a 9,0
DBO (5 dias, 20 °C)	≤ 10 mg/L
Coliformes termotolerantes	≤ 4000 NMP/100 mL
Turbidez	≤ 100 UNT
<i>E. coli</i>	Não especifico

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a etapa de coletas, foram observados os seguintes parâmetros, detalhado nas tabelas 2 e 3. As amostras do dia 31 de março de 2025 conforme tabela 2 estão apresentando parâmetros em conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005 para Classe 4 conforme. Apesar de a presença de coliformes termotolerantes e *E. coli* ser detectada nos três lagos (com valores idênticos), os níveis estão bem abaixo do limite permitido para coliformes termotolerantes (4.000 NMP/100 mL). A DBO baixa (<2,0 mg/L) sugere baixa carga orgânica e boa condição de oxigenação da água. A condutividade foi levemente superior no Lago 3, indicando maior presença de íons dissolvidos, mas sem ultrapassar limites críticos. Os lagos apresentam condições compatíveis com os usos preconizados para essa classe (como navegação e paisagismo). Nenhum dos parâmetros excedeu os limites estabelecidos, e não há evidências de poluição significativa.

Tabela 2. Parâmetros das coletas do dia 31 de março de 2025.

Parâmetro	Lago 1	Lago 2	Lago 3	CONAMA Classe 4	Conformidade
pH	7,3	7,3	7,2	6,0 – 9,0	OK (todos)
Condutividade (µS/cm)	139,5	129,1	122,1	Não determinado	
DBO (mg/L)	< 2,0	< 2,0	< 2,0	até 10	OK (todos)
Turbidez (NTU)	1,1	1,7	2,0	até 100	OK (todos)
Coliformes termot. (NMP/100 mL)	2,4x10 ²	2,4x10 ²	2,4x10 ²	até 4000	OK (todos)
<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	2,4x10	2,4x10 ²	2,4x 10 ²	Não determinado	

As análises realizadas no dia 30 de abril de 2025 demonstram que os parâmetros avaliados estão em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para a Classe IV, da mesma forma com as análises do dia 31 de março de 2025. Nota-se que a presença de *Escherichia coli*, e coliformes fecais tiveram um aumento significativo, com concentração de 920 NMP/100 mL, o que ainda permanece dentro do limite permitido de 4.000 NMP/100 mL, mas se torna um ponto de atenção, principalmente pelo risco de uma possível contaminação fecal.

Tabela 3. Parâmetros das coletas do dia 30 de abril de 2025.

Parâmetro	Lago 1	Lago 2	Lago 3	CONAMA Classe 4	Conformidade
pH	7,6	7,5	7,6	6,0 – 9,0	OK (todos)
Condutividade (µS/cm)	137,3	129,4	131,9	Não determinado	
DBO (mg/L)	< 2,0	< 2,0	< 2,0	até 10	OK (todos)
Turbidez (NTU)	1,3	0,7	0,9	até 100	OK (todos)
Coliformes termot. (NMP/100 mL)	9,2x10 ²	9,2x10 ²	9,2x10 ²	até 4000	OK (todos)
<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	9,2x10 ²	9,2x10 ²	9,2x10 ²	Não determinado	

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados das coletas, pode-se afirmar que os três lagos analisados apresentam condições adequadas para os usos previstos na Classe 4 da Resolução CONAMA 357/2005. Com a análises dos dados obtidos através das coletas não foram observados indícios de poluição significativa, e os dados obtidos sugerem um ambiente aquático estável, com boa qualidade físico-química e microbiológica.

A presença de coliformes indica que é prudente manter um programa de monitoramento regular, especialmente em períodos chuvosos, que podem favorecer o carreamento de contaminantes superficiais. Em relação a visual, os lagos apresentam características semelhantes, sendo ela transparência, sem odor e com bastante vida aquática, demonstrando uma estabilidade, entretanto foi observado a formação de algumas algas e resíduos suspenso, como garrafas e plásticos. Apesar da conformidade, a presença de coliformes e resíduos sólidos indica a necessidade de manutenção de programas de monitoramento e ações de educação ambiental. A gestão adequada desses recursos contribuirá para a conservação do ecossistema e segurança dos usuários do parque.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Glaucia Lemes; DE SIQUEIRA, Eduardo Queija. Qualidade da água do Rio Meia Ponte no perímetro urbano do município de Goiânia-Goiás. *REEC-Revista Eletrônica de Engenharia Civil*, v. 2, n. 1, 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. 2005. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 10 nov. 2024.

EDITOR, U.; SANT'ANA, C. E. R.; SANT'ANA, G. R. S.; SILVA, L. C. P. da. Análise físico-química e biológica da água do Lago do Jardim Botânico de Goiânia (GO). *Revista Processos Químicos*, v. 8, n. 16, p. 65-73, 2014. <https://doi.org/10.19142/rpq.v8i16.223>

FAGUNDES, Anne Karuline Barros; MENDES, Thiago Augusto; PEREIRA, Tatiane Souza Rodrigues. Classificação preliminar de corpos d'água com base na resolução Conama nº 357/2005: caso do rio Meia Ponte-GO. *Ciência e Natura*, v. 38, n. 3, p. 1382-1393, 2016.

FERREIRA, Ricardo de Alcântara; MILOGRANA, Jussanã. Análise da produção e caracterização do sedimento depositado em vias pavimentadas, na bacia do córrego Botafogo, município de Goiânia/GO. *Retec – Revista de Tecnologias*, v. 14, n. 1, p. 3-24, 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/goiania.html>. Acesso em: 27 fev. 2025.

MIRANDA, Érica Piauí Alves de; BARROS, Rosana Gonçalves; BÁRBARA, Viníciu Fagundes. Aplicação do Modelo de Streeter-Phelps na avaliação da autodepuração do Rio Meia-Ponte, Goiânia/GO. *Nature and Conservation*, v. 15, n. 3, p. 82-94, 2022.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. Goiânia: Capital Verde do Brasil. 2024. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/sobre-goiania/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. Parques e Bosques. 2024. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/sobre-goiania/parques-e-bosques/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

RAMOS, Helci Ferreira; NUNES, Fabrizia Gioppo; SANTOS, Alex Mota dos. Índice de áreas verdes como estratégia ao desenvolvimento urbano sustentável das Regiões Norte, Noroeste e Meia Ponte de Goiânia-GO, Brasil. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, v. 29, n. 1, p. 86-101, 2020.

RIBEIRO, Tiago Godoi; BOAVENTURA, Geraldo Resende; CUNHA, Luciano Soares da; PIMENTA, Sandro Morais. Estudo da qualidade das águas por meio da correlação de parâmetros físico-químicos, bacia hidrográfica do Ribeirão Anicuns. *Geochimica Brasiliensis*, v. 30, n. 1, 2016.

ROCHA, Wanessa Silva et al. Análise da eficiência hidrológica dos parques urbanos localizados na bacia do córrego Botafogo, Goiânia, GO. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 15, p. e15101519980, 2021.

ROMERO, Vanessa; FORMIGA, Klebber Teodomiro Martins; MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha. Estudo hidromorfológico de bacia hidrográfica urbana em Goiânia/GO. 2017.

SALGADO, Aline de Arvelos; SOUZA, Saulo Bruno Silveira; FORMIGA, Klebber Teodomiro Martins; SEIBT, Ana Carolina; BARBOSA, Duane Izabel. IV-090 – Avaliação da qualidade da água em tempo seco e durante eventos chuvosos no córrego Botafogo no município de Goiânia-GO.

AValiação de Risco Ambiental em Lixões a Céu Aberto: Perspectivas e Desafios para a Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos

Lucas Mychell Moreira¹
Mayra Drogomirecki Dourado²
Fernando Ernesto Ucker³
Lucas Salomão Rael de Moraes⁴

RESUMO

O presente artigo discute a problemática dos depósitos irregulares de resíduos sólidos urbanos, ainda comuns em municípios brasileiros de pequeno e médio porte. Esses locais configuram formas inadequadas de disposição final, resultando em sérios impactos ao meio ambiente e à saúde pública, como a contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, além da emissão de gases de efeito estufa. O objetivo central é analisar os riscos ambientais associados aos lixões, identificando suas principais consequências e propondo alternativas sustentáveis para a gestão dos resíduos sólidos. A metodologia utilizada consistiu em revisão bibliográfica sistemática, abrangendo estudos científicos, legislações e documentos técnicos publicados na última década, disponíveis em bases como Google Scholar, SciELO e CAPES. Os dados foram tratados por meio de análise de conteúdo. Os resultados indicaram que os lixões são fontes de chorume e metais pesados, com efeitos negativos sobre o meio físico e riscos sociais, ao exporem comunidades vulneráveis e catadores a condições insalubres. Verificou-se, ainda, a insuficiência da aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e as dificuldades dos municípios em atender aos prazos legais para encerramento desses locais. Conclui-se que a Avaliação de Risco Ambiental (ARA) constitui ferramenta fundamental para apoiar decisões técnicas e políticas, permitindo identificar áreas críticas e priorizar ações preventivas e corretivas. Recomenda-se a adoção de políticas públicas integradas, com ênfase em educação ambiental, economia circular, valorização dos catadores e investimentos em infraestrutura adequada, como aterros sanitários e coleta seletiva.

Palavras-chave: Lixões a céu aberto; risco ambiental; gestão sustentável de resíduos.

ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT IN OPEN DUMPING: PERSPECTIVES AND CHALLENGES FOR SUSTAINABLE SOLID WASTE MANAGEMENT

ABSTRACT

This article addresses the issue of irregular open waste disposal sites, still common in many small and medium-sized Brazilian municipalities. These sites represent an inadequate form of municipal solid waste disposal, generating severe impacts on the environment and public health, such as soil, surface water, and groundwater contamination, as well as greenhouse gas emissions. The main objective of this research is to analyze the environmental risks associated with these dumpsites, identifying their main consequences and proposing sustainable alternatives for solid waste management. The methodology adopted consisted of a systematic literature review, including scientific studies, legislation, and technical documents published over the last decade, available in databases such as Google Scholar, SciELO, and CAPES. Data were categorized and analyzed using content analysis techniques. The results indicate that dumpsites are significant sources of leachate and heavy metals, negatively affecting physical environments and posing social risks by exposing vulnerable communities and waste pickers to unhealthy conditions. The study also highlighted the insufficient implementation of the National Solid Waste Policy (Law No. 12.305/2010) and the difficulties municipalities face in meeting the legal deadlines for closing dumpsites. The findings emphasize the importance of Environmental Risk Assessment (ERA) as a key tool to guide technical and policy decisions in solid waste management, enabling the identification of critical areas and the prioritization of preventive and corrective actions. It is recommended to adopt integrated public policies focused on environmental education, circular economy, waste picker inclusion, and investments in adequate infrastructure, such as sanitary landfills and

¹ Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária (Uniaraguaia). E-mail: lucas.mychelll@estudante.uniaraguaia.edu.br

² Especialista Ambiental. (Unifaveni). Tutora de Engenharia Ambiental e Sanitária (Uniaraguaia). E-mail: mayra.dourado@uniaraguaia.edu.br

³ Doutor em Agronomia (UFG), Professor de Engenharia Ambiental e Sanitária (Uniaraguaia). E-mail: fernando@uniaraguaia.edu.br

⁴ Doutorando em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil (UFG), Professor de Engenharia Ambiental e Sanitária (Uniaraguaia). E-mail: lucas.salomao@ufg.br

selective collection systems.

Keywords: Open-air dumps; environmental risk; sustainable waste management.

Recebido em 08 de setembro de 2025. Aprovado em 30 de setembro de 2025

INTRODUÇÃO

O tema "Avaliação de Risco Ambiental em Áreas de Disposição Irregular de Resíduos Sólidos: Perspectivas e Desafios para a Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos" emerge como uma questão crítica na sociedade contemporânea, onde o gerenciamento inadequado de resíduos representa uma ameaça significativa ao meio ambiente e à saúde pública. A abordagem do tema visa explorar os impactos ambientais e sociais dessas áreas de disposição irregular, que ainda persistem em diversas regiões, especialmente em países em desenvolvimento. Esses locais não controlados contribuem para a contaminação de solo, água e ar, liberando gases tóxicos e infiltrando substâncias nocivas no ecossistema, o que demonstra a necessidade urgente de avaliação e mitigação de riscos ambientais associados a esses espaços (CORREIA et al., 2020).

A escolha do tema busca não apenas identificar e quantificar os riscos ambientais, mas também propor alternativas para a gestão sustentável dos resíduos sólidos. Uma das premissas centrais da pesquisa é compreender as estratégias enfrentadas pelos municípios que, devido a limitações financeiras e falta de infraestrutura, ainda utilizam depósitos irregulares aberto como destino final para os resíduos. O desenvolvimento desse tema permitirá que se abordem as estratégias de mitigação e as melhores práticas de gestão sustentável, promovendo alternativas, segundo Sánchez (2020), a promoção da educação ambiental e a valorização de práticas como reciclagem e compostagem são pilares fundamentais para uma gestão de resíduos sólida e inclusiva.”

Além disso, a pesquisa sobre a avaliação de risco ambiental é essencial para aumentar o conhecimento sobre os impactos de longo prazo dos lixões na saúde humana e no ambiente natural. Esses locais são fontes de agentes patogênicos, metais pesados e poluentes orgânicos que, ao se infiltrarem nos recursos hídricos e no solo, podem afetar comunidades próximas. Ao explorar essas dimensões, a pesquisa pretende contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis, que ajudem a reverter a dependência de lixões e incentivem práticas de destinação correta e ambientalmente seguras (BASTOS, 2022).

Outro aspecto relevante do tema é a análise das políticas e regulamentações atuais que regem o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil. Embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2020) tenha avançado nos últimos anos, ainda existem lacunas e obstáculos para sua implementação efetiva, especialmente no que se refere à erradicação de lixões. Esta pesquisa busca oferecer uma visão crítica dessas regulamentações e identificar pontos de melhoria, considerando as dificuldades de implementação enfrentadas em contextos regionais e locais específicos, promovendo uma gestão de resíduos mais inclusiva e eficaz (SÁNCHEZ, 2020).

Por meio da pesquisa, espera-se que o conhecimento sobre a temática seja expandido, contribuindo para a conscientização e a elaboração de estratégias que possam auxiliar gestores públicos, sociedade e profissionais da área ambiental na construção de uma gestão de resíduos sólidos mais sustentável e segura, dessa maneira, valorizar o papel da sustentabilidade e da responsabilidade social na preservação ambiental.

A gestão de resíduos sólidos é um dos maiores entraves ambientais enfrentados pelo Brasil e por diversos países em desenvolvimento. A prática do descarte inadequado em áreas de disposição irregular de resíduos persiste, mesmo diante de legislações específicas, como a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esses locais representam uma forma precária de disposição de resíduos, sem qualquer tipo de tratamento ou

controle ambiental, expondo comunidades e ecossistemas aos impactos negativos, como contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, além de emissões de gases de efeito estufa, como o metano.

Os riscos ambientais associados às áreas de disposição irregular estão intimamente ligados à ausência de tecnologias adequadas e à falta de políticas públicas efetivas para a gestão sustentável dos resíduos sólidos. Problemas como a lixiviação de substâncias tóxicas e o descarte de resíduos perigosos sem segregação adequada representam uma ameaça direta à qualidade ambiental e à saúde pública. Ademais, essas áreas dificultam o reaproveitamento de materiais recicláveis, comprometendo iniciativas de economia circular e sustentabilidade (FONSECA, 2022).

Diante desse cenário, emergem obstáculos significativos para a implementação de estratégias que promovam a transição dessas áreas para aterros sanitários e outras práticas de destinação adequada. Além de questões técnicas, é necessário superar barreiras socioeconômicas e culturais, como a conscientização da população, o fortalecimento da cadeia de reciclagem e o envolvimento dos catadores de materiais recicláveis (SILVA, 2022).

Dessa forma, levanta-se a seguinte questão: Quais os principais riscos ambientais associados aos depósitos irregulares aberto e quais são os desafios e as perspectivas para uma gestão sustentável dos resíduos sólidos nesses locais?

O objetivo geral deste trabalho é analisar de forma aprofundada os riscos ambientais associados aos disposição inadequada aberto, enfatizando suas principais consequências para o meio ambiente e a saúde pública. Como objetivos específicos, este trabalho apresenta: (i) identificar os tipos de poluentes gerados pela disposição inadequada de resíduos sólidos nesses locais; (ii) avaliar os impactos ambientais causados pela contaminação do solo, da água e do ar; (iii) investigar as condições sociais e econômicas que contribuem para a manutenção dos lixões, especialmente em municípios de pequeno e médio porte; (iv) discutir os entraves enfrentados na implementação das políticas públicas de gestão de resíduos sólidos; e (v) apresentar estratégias sustentáveis para a mitigação dos impactos, como o encerramento progressivo dos lixões, a transição para aterros sanitários, a ampliação da coleta seletiva e a valorização da educação ambiental. Dessa forma, pretende-se fornecer subsídios técnicos e teóricos que contribuam para a formulação de soluções eficazes e integradas, promovendo uma gestão ambientalmente adequada e socialmente responsável.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipo de Estudo

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de revisão bibliográfica, com o objetivo de identificar e analisar os riscos ambientais associados aos resíduos em áreas irregulares aberto, explorando as melhores práticas e desafios na gestão sustentável de resíduos sólidos. Segundo Gil (2008), a revisão bibliográfica é uma metodologia eficaz para reunir e sintetizar informações já existentes, permitindo uma compreensão abrangente do problema abordado e facilitando a identificação de lacunas e novas perspectivas para a pesquisa.

Fonte de Dados

As fontes de dados utilizadas neste estudo são artigos científicos, dissertações, teses, livros, e documentos governamentais que abordam os impactos ambientais dos lixões e estratégias de gestão de resíduos sólidos. Essas fontes foram selecionadas em bases de dados como Scielo, Google Scholar, e CAPES, que oferecem amplo acesso a produções acadêmicas de relevância na área de meio ambiente e sustentabilidade (CERVO; BERVIAN,

2002).

Crítérios de Inclusão e exclusão

Foram incluídos estudos publicados nos últimos dez anos, preferencialmente em língua portuguesa e inglesa, que tratem de temas relacionados a depósitos irregulares aberto e gestão sustentável de resíduos. Foram excluídos estudos que não abordassem diretamente o tema ou que tivessem metodologia inadequada para avaliação de risco ambiental, conforme sugerido por Marconi e Lakatos (2010), que destacam a importância de delimitar o escopo para garantir a relevância dos dados analisados.

Procedimento de Coleta de Dados

Os dados foram coletados por meio de um levantamento em bases de dados acadêmicas, utilizando palavras-chave como "resíduos em áreas irregulares", "gestão de resíduos sólidos" e "risco ambiental". A pesquisa incluiu a análise dos resumos para selecionar artigos que se alinhassem com o objetivo do estudo, conforme recomendado por Lakatos e Marconi (2010), que destacam a importância de um processo criterioso de seleção para garantir a qualidade das informações coletadas. A pesquisa foi realizada no mês de fevereiro do ano de 2025.

Análise de Dados

A análise dos dados foi realizada por meio da categorização dos artigos e demais documentos selecionados, que foram agrupados de acordo com os principais temas e subtemas identificados, como impactos ambientais, estratégias de mitigação e legislação ambiental. Utilizou-se a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), a qual permitiu interpretar os dados qualitativamente, identificar padrões e inferir sobre as práticas de gestão sustentável de resíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de levantar estudos relevantes para embasar o trabalho, foi realizada uma busca sistemática em três importantes bases de dados: Periódicos CAPES, Compendex e Google Acadêmico. O trabalho abrangeu publicações compreendidas entre 2015 e 2025, priorizando artigos em língua portuguesa e com acesso ao texto completo.

As palavras-chave utilizadas na pesquisa foram: “depósitos irregulares aberto”, “gestão de resíduos sólidos” e “risco ambiental”, considerando sua relevância para os objetivos da investigação. Foram descartados os artigos repetidos entre as bases e aqueles que não estavam disponíveis na íntegra. O intuito deste levantamento é garantir uma base teórica sólida e atual para a discussão dos aspectos técnicos, ambientais e sociais relacionados ao tema.

A Tabela 1, a seguir, sintetiza os principais resultados do levantamento bibliográfico.

Tabela 1 – Artigos por Palavra-chave

Palavra-chave	Total de Artigos
Lixões	12
Resíduos sólidos	18
Danos ambientais	9
Gestão de resíduos / Gestão de RSU	7
Impactos socioambientais	5
Política Nacional de Resíduos Sólidos	4
Contaminação por chorume / águas / solo	6

A partir dos artigos considerados na tabela acima, foram selecionados os estudos que possuem maior relação com o tema proposto, abordando especificamente os impactos ambientais dos resíduos em áreas irregulares, os riscos associados à contaminação do solo e da água, e os desafios enfrentados na gestão sustentável dos resíduos sólidos. Na sequência, serão apresentados os principais achados dessas publicações, destacando suas contribuições teóricas, metodológicas e práticas para a compreensão da problemática ambiental envolvida, bem como as propostas de soluções apontadas pelos autores.

O aumento da produção de resíduos sólidos, particularmente em áreas urbanas, apresenta um desafio significativo para a gestão ambiental e sustentável dos espaços habitados. Segundo Aguiar et al. (2021), o volume de resíduos gerado nas últimas décadas cresceu exponencialmente, pressionando os sistemas tradicionais de coleta e destinação final e evidenciando a ineficácia dos depósitos irregulares como solução viável. Tais locais geram impactos significativos sobre o meio ambiente e a saúde das comunidades vizinhas, principalmente devido à contaminação de solo, água e ar

A gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos e a disposição em disposição inadequada têm sido objeto de diversos estudos, dado o impacto adverso que exercem no meio ambiente e na saúde pública. Correa et al. (2020) destacam que lixões contribuem para a contaminação dos recursos hídricos, pois a infiltração de lixiviados afeta os lençóis freáticos. Esses resíduos, frequentemente, contêm metais pesados e outras substâncias tóxicas que, sem tratamento adequado, espalham-se pelo ambiente.

O conceito de risco ambiental, conforme esclarecido por Sanchez (2020), refere-se à probabilidade de ocorrência de um evento adverso associado à exposição a contaminantes provenientes de atividades humanas. Em relação aos lixões, esses riscos são exacerbados pela falta de infraestrutura adequada para conter o impacto dos resíduos e pela ausência de sistemas de tratamento de chorume e controle de gases. Como assinala Silva (2022), a ausência de mecanismos de contenção agrava as consequências dos lixões, expondo comunidades e ecossistemas a substâncias nocivas.

Os lixões a céu aberto, de acordo com Brinck (2020), representam uma forma obsoleta e não sustentável de destinação de resíduos. Eles acumulam materiais que, sem uma gestão adequada, degradam-se e liberam poluentes no meio ambiente. Em áreas onde o descarte ocorre de forma descontrolada, é comum a presença de vetores de doenças, como insetos e roedores, os quais transmitem enfermidades, aumentando os riscos à saúde da população.

A análise do impacto dos lixões no meio ambiente também deve considerar a emissão de gases de efeito estufa, como o metano (CH₄), que se forma pela decomposição anaeróbica dos resíduos orgânicos. Fonseca (2022) aponta que esses gases contribuem significativamente para o aquecimento global e, quando acumulados em áreas urbanas, afetam a qualidade do ar e

exacerbam os problemas climáticos locais. A literatura sobre gestão de resíduos destaca que alternativas sustentáveis, como aterros sanitários, oferecem métodos de contenção e tratamento que evitam a liberação descontrolada de gases.

O risco ambiental pode ser mitigado por políticas públicas eficazes e pela transição para práticas sustentáveis. Conforme destaca Silva et al. (2020), a regulamentação ambiental e o controle na destinação de resíduos sólidos são cruciais para promover a sustentabilidade. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, é um marco para o setor, pois estabelece princípios de sustentabilidade e incentiva a substituição de lixões por aterros sanitários.

A implementação da PNRS ainda enfrenta desafios significativos, especialmente em municípios de pequeno e médio porte, onde faltam recursos financeiros e técnicos para a construção de aterros sanitários (COSENZA et al., 2020). Esses municípios, muitas vezes, continuam a utilizar depósitos irregulares contribuindo para a perpetuação dos riscos ambientais. Outra perspectiva fundamental é a participação social e a educação ambiental como ferramentas para reduzir o impacto dos resíduos. Para Carvalho e Souza (2020), a conscientização da população sobre a importância da reciclagem e da redução do consumo de produtos descartáveis contribui para a diminuição da quantidade de resíduos gerados.

Programas de educação ambiental também incentivam práticas como a compostagem de resíduos orgânicos, que reduz a carga de materiais encaminhados para aterros ou lixões.

Além das questões ambientais e de saúde, os lixões representam um desperdício de materiais que poderiam ser reintegrados à cadeia produtiva por meio da reciclagem e do reaproveitamento. Estudos de Souza et al (2022) mostram que até 40% dos resíduos dispostos em lixões poderiam ser reciclados. A ausência de uma política de reciclagem eficiente resulta em perda econômica e aumenta a pressão sobre os recursos naturais, além de agravar os impactos ambientais.

A avaliação de risco ambiental, segundo Souza et al (2019), é uma ferramenta essencial para quantificar e qualificar os perigos associados aos lixões. Ela permite a criação de indicadores que ajudam gestores públicos a tomar decisões informadas sobre o fechamento ou transformação desses espaços. Esses indicadores incluem análises da composição dos resíduos, estudos de impacto e a identificação de áreas de maior vulnerabilidade.

A avaliação de risco ambiental em lixões a céu aberto destaca-se como um tema complexo e essencial para a sustentabilidade e a saúde pública. A transição para sistemas de gestão mais eficazes e ambientalmente responsáveis demanda investimentos, planejamento, conscientização social e políticas públicas robustas. Segundo Bastos et al (2022), o encerramento dos lixões é apenas um dos passos na direção da sustentabilidade; ele deve ser acompanhado por medidas preventivas e por um sistema que priorize a reciclagem e a reutilização de resíduos.

O processo de urbanização e o desenvolvimento industrial trouxeram consigo inúmeros impactos negativos ao meio ambiente, sendo a elevada geração de resíduos sólidos um dos mais significativos. Quando esses resíduos não são armazenados e manejados de forma adequada, podem causar sérias contaminações nos recursos hídricos, no solo e na atmosfera, além de favorecer a proliferação de vetores de doenças, como moscas, ratos e mosquitos (GOMES et al., 2019). É amplamente reconhecido na literatura científica que o descarte incorreto de resíduos representa sérias ameaças ao equilíbrio ecológico (GOMES et al., 2019). A forma como esses resíduos são destinados tem se mostrado um dos principais desafios ambientais da atualidade. Em contrapartida, alguns países já implementaram soluções mais sustentáveis, como programas de reciclagem, compostagem e incineração com aproveitamento energético, buscando minimizar os danos ambientais provocados por esses rejeitos (LAVOR et al., 2017).

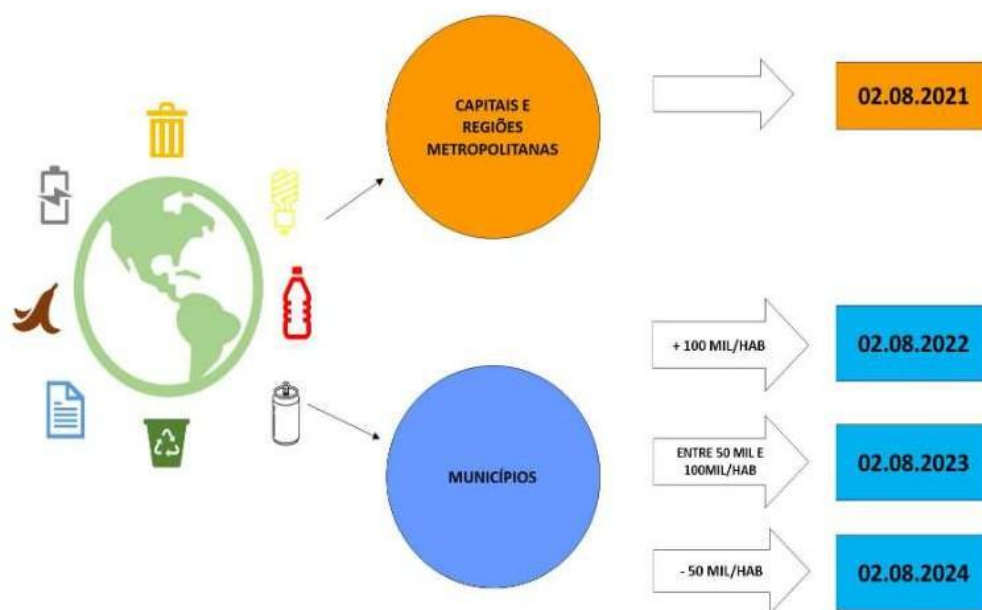
Contudo, a realidade brasileira revela um panorama preocupante. Conforme apontado por Silvestrim et al. (2022), o país descarta cerca de 76 milhões de toneladas de resíduos sólidos

a cada mês, dos quais aproximadamente 30% possuem potencial de reaproveitamento. No entanto, apenas 3% são efetivamente reciclados. Essa baixa taxa de reciclagem pode ser atribuída à carência de programas estruturados nessa área, visto que somente 20% dos municípios brasileiros contam com iniciativas voltadas à reciclagem (LAVOR et al., 2017). Com o intuito de mitigar os danos ambientais causados por esse cenário, foi sancionada a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecendo o prazo de até quatro anos – ou seja, até agosto de 2014 – para a desativação total dos lixões no país.

A referida legislação tinha como finalidade principal diminuir a geração de resíduos sólidos, incentivar a reutilização e a reciclagem desses materiais, além de promover a destinação ambientalmente correta dos rejeitos (BRASIL, 2010). No entanto, essa norma foi posteriormente modificada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que, em seu artigo 54, determinou que a disposição final adequada dos resíduos deveria ser implementada até 31 de dezembro de 2020, excetuando-se os municípios que já tivessem elaborado seus planos de resíduos sólidos ou planos de gestão integrada de resíduos (BRASIL, 2020).

A Lei nº 14.026/2020 determinou que os prazos para a implementação da disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos deveriam variar conforme o porte populacional dos municípios. Para as capitais e regiões metropolitanas, o prazo máximo estipulado foi até 2 de agosto de 2021, enquanto os demais municípios passaram a ter prazos específicos, conforme indicado na Figura 1 (LIMA et al., 2023).

Figura 1 -Prazo de disposição adequada de RSU



Fonte: LIMA et al., 2023

Mesmo com os avanços legislativos, informações de 2019 da *Organics NewBrasil* revelam que o Brasil ainda abriga cerca de 3 mil depósitos irregulares, espalhados por mais de 1.600 municípios. A maior parcela dos resíduos coletados continua sendo descartada de forma imprópria nesses locais, especialmente em cidades de pequeno e médio porte, embora essa prática também persista em grandes centros urbanos, como Brasília (LIMA et al., 2023).

A avaliação de risco ambiental (ARA) é um instrumento essencial para a identificação, quantificação e gestão dos impactos potenciais que determinadas atividades humanas, como a deposição inadequada de resíduos sólidos em lixões a céu aberto, podem provocar ao meio

ambiente e à saúde humana. Esse processo visa estimar a probabilidade de ocorrência de efeitos adversos, permitindo a adoção de medidas preventivas ou corretivas. De acordo com Machado (2012), a ARA é fundamental para promover a sustentabilidade ambiental, pois fornece subsídios técnicos e científicos para a tomada de decisões em políticas públicas e gestão de resíduos.

Os princípios que norteiam a ARA envolvem a identificação dos perigos, a caracterização das fontes de contaminação, a análise da exposição e a caracterização do risco. Conforme estabelecido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA, 1989), o processo segue quatro etapas básicas: identificação do perigo, avaliação da dose-resposta, avaliação da exposição e caracterização do risco. Essas fases são aplicadas de maneira sistemática para garantir que todos os aspectos do potencial risco sejam devidamente avaliados. No Brasil, a Resolução CONAMA nº 420/2009 estabelece diretrizes técnicas para a avaliação de risco à saúde humana decorrente da contaminação de solos e águas subterrâneas, sendo um marco importante para o tratamento de áreas contaminadas, como é o caso dos lixões. Segundo Vieira (2016), essa resolução tem contribuído significativamente para padronizar os procedimentos metodológicos da ARA no país, permitindo a adoção de critérios técnicos e legais mais robustos na gestão ambiental.

Diversas metodologias são utilizadas na ARA, variando desde abordagens qualitativas até quantitativas, dependendo do grau de complexidade e dos dados disponíveis. A abordagem qualitativa é útil em fases iniciais ou quando os dados são escassos, enquanto a abordagem quantitativa, baseada em modelagens matemáticas e simulações, permite maior precisão na estimativa de riscos. Segundo Soares e Angelis (2011), as metodologias quantitativas são preferidas em áreas com alta sensibilidade ecológica ou proximidade de populações vulneráveis, pois possibilitam uma avaliação mais detalhada dos impactos potenciais.

A escolha da metodologia deve considerar a natureza do local, o tipo de contaminante, os receptores expostos e os objetivos da avaliação. Em contextos como os resíduos em áreas irregulares aberto, onde há a liberação de chorume, metais pesados e gases nocivos, a avaliação integrada dos riscos se torna indispensável. Segundo Trindade et al. (2020), a ARA aplicada a áreas de disposição inadequada de resíduos deve incorporar critérios multidisciplinares, combinando conhecimentos da engenharia ambiental, toxicologia, geologia e saúde pública para alcançar resultados eficazes.

Portanto, a ARA é um componente estratégico para a gestão sustentável de resíduos sólidos. Quando aplicada de forma eficiente, permite a identificação de áreas críticas, a priorização de ações corretivas e a prevenção de danos maiores ao meio ambiente e à sociedade. A incorporação de ferramentas de geoprocessamento, sensores remotos e modelagem computacional tem ampliado a capacidade preditiva da ARA, tornando-a uma ferramenta ainda mais potente para a gestão de riscos ambientais em áreas degradadas.

Os lixões a céu aberto representam uma das formas mais críticas de disposição de resíduos sólidos urbanos, gerando sérios impactos ao meio ambiente e à saúde pública. A ausência de controle técnico nesses locais permite a liberação de poluentes no solo, na água e no ar, comprometendo ecossistemas e o bem-estar da população. Segundo Silva e Moreira (2019), os lixões são fontes constantes de contaminação por metais pesados, além da geração de chorume e biogás, elementos altamente nocivos ao ambiente e à saúde humana.

Entre os principais impactos ambientais estão a contaminação do solo e das águas subterrâneas pelo chorume, que é o líquido resultante da decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos. De acordo com Costa et al. (2016), o chorume tem alto potencial poluidor, podendo infiltrar-se no solo e atingir o lençol freático, afetando o abastecimento de água e comprometendo a biodiversidade local.

Além disso, os lixões contribuem para a emissão de gases de efeito estufa, como o metano (CH₄), intensificando o aquecimento global. Conforme destaca Tundisi (2014), a

decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos em lixões libera metano, um gás com potencial de aquecimento cerca de 25 vezes superior ao dióxido de carbono (CO₂), agravando os efeitos das mudanças climáticas.

Os impactos sociais também são alarmantes. A presença de lixões expõe a população a riscos à saúde, devido à proliferação de vetores de doenças, como ratos, moscas e mosquitos. Além disso, é comum a presença de catadores que trabalham em condições precárias, sem equipamentos de proteção e assistência social. Segundo Jacobi (2003), a falta de políticas públicas eficazes de inclusão social para esses trabalhadores acentua a desigualdade e marginalização de grupos vulneráveis.

A exposição contínua a poluentes pode desencadear doenças respiratórias, dermatológicas, gastrointestinais e até mesmo câncer. Estudos realizados por Gouveia (2012) demonstram que crianças que vivem próximas a lixões têm até 30% mais chances de desenvolver doenças respiratórias, devido à inalação de gases tóxicos e partículas em suspensão.

Outro aspecto preocupante é o impacto sobre a paisagem e o uso do solo. Os lixões degradam áreas ambientalmente sensíveis, muitas vezes localizadas próximas a corpos d'água ou em áreas de preservação permanente. Segundo Souza et al. (2021), a escolha inadequada de locais para instalação dos lixões contribui para a degradação ambiental e para o conflito de uso do território, dificultando ações de planejamento urbano e rural.

Portanto, os impactos causados pelos lixões vão além do meio físico, atingindo dimensões sociais, econômicas e de saúde pública. A continuidade dessa prática compromete a sustentabilidade ambiental e representa uma violação dos princípios básicos da dignidade humana e do direito ao meio ambiente equilibrado, conforme previsto no artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

A gestão sustentável de resíduos sólidos representa um dos principais desafios das sociedades contemporâneas, especialmente diante do crescimento populacional, da urbanização acelerada e do consumo excessivo. Para além do simples descarte, essa gestão exige uma abordagem integrada que envolva redução na geração, reaproveitamento, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada. Conforme Demajorovic e Lima (2019), é imprescindível pensar os resíduos como parte de um ciclo produtivo, estimulando a economia circular e reduzindo os impactos ambientais e sociais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabelece princípios como a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos como prioridades. Nesse contexto, autores como Silva e Moraes (2019) destacam a necessidade de ampliar o investimento em infraestrutura e tecnologias limpas, além de promover a educação ambiental como ferramenta essencial para a mudança de comportamento da população e dos gestores públicos.

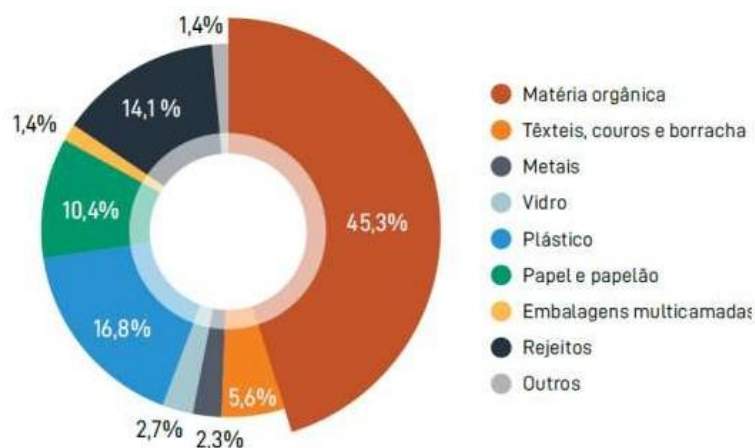
As perspectivas sustentáveis devem considerar também a inclusão dos catadores de materiais recicláveis nos sistemas de coleta seletiva e logística reversa. Segundo Loureiro (2020), a atuação desses profissionais deve ser valorizada e integrada formalmente ao sistema de gestão de resíduos, contribuindo para o aumento da reciclagem e para a geração de emprego e renda, sobretudo em comunidades vulneráveis. Essa integração contribui não só com o meio ambiente, mas também com a justiça social.

Outro ponto importante é a descentralização da gestão, com o fortalecimento da atuação consorciada entre municípios e a implementação de planos intermunicipais de resíduos sólidos. Conforme Jacobi e Besen (2011), a articulação regional permite ganhos de escala, otimização de recursos e maior eficiência nos processos de tratamento e destinação final. As experiências bem-sucedidas no Brasil e em outros países demonstram que a regionalização é um caminho viável para superar os gargalos estruturais, especialmente em municípios de pequeno porte.

A identificação e classificação dos resíduos sólidos representam uma etapa essencial no processo de coleta seletiva. De acordo com dados da ABRELPE (2020), os resíduos recicláveis

— que englobam materiais como têxteis, metais, vidros, plásticos, papéis, papelões e embalagens de múltiplos materiais — correspondem a 39,2% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados no Brasil. Esse percentual evidencia o volume significativo de materiais passíveis de coleta e reaproveitamento, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Composição gravimétrica dos RSU gerados no Brasil.



Fonte: ABRELPE (2020)

Portanto, para a gestão sustentável dos resíduos sólidos exigem um esforço conjunto entre Estado, setor privado e sociedade civil. A adoção de políticas públicas integradas, o incentivo à pesquisa e inovação tecnológica, a promoção da educação ambiental e a valorização dos trabalhadores da reciclagem são medidas fundamentais para transformar o atual modelo linear de consumo em um modelo circular, sustentável e mais justo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu uma análise aprofundada sobre os riscos ambientais associados aos resíduos em áreas irregulares, revelando não apenas os impactos negativos dessas áreas para o meio ambiente e para a saúde pública, mas também os obstáculos enfrentados pelos municípios brasileiros na implementação de práticas sustentáveis de gestão de resíduos sólidos.

Verificou-se que a disposição inadequada de resíduos nesses locais resulta em contaminação do solo e dos recursos hídricos, emissão de gases de efeito estufa, degradação da paisagem, e exposição da população a riscos sanitários graves.

Ao longo do estudo, ficou evidente que, embora o Brasil possua um marco regulatório importante, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), a aplicação efetiva dessas diretrizes ainda é limitada, principalmente em municípios de pequeno e médio porte, que carecem de recursos técnicos, financeiros e humanos para desativar lixões e construir soluções adequadas, como aterros sanitários, estações de triagem e centros de compostagem.

Além dos desafios estruturais e legais, observou-se que a superação desse problema requer um esforço coletivo e coordenado entre poder público, setor privado e sociedade civil. Medidas como a inclusão dos catadores no sistema formal de gestão de resíduos, o fortalecimento da educação ambiental, o estímulo à economia circular e a adoção de tecnologias limpas são estratégias essenciais para uma mudança de paradigma.

A Avaliação de Risco Ambiental (ARA) revelou-se uma ferramenta indispensável para a tomada de decisões técnicas e políticas, permitindo a identificação de áreas críticas, a

priorização de intervenções e a prevenção de danos irreversíveis ao meio ambiente. A partir das análises realizadas, este trabalho propõe a ampliação do uso da ARA como instrumento orientador de políticas públicas, especialmente em contextos de vulnerabilidade socioambiental.

Conclui-se, portanto, que o enfrentamento dos problemas causados pelos lixões a céu aberto depende de uma abordagem integrada e intersetorial, que considere não apenas aspectos técnicos e ambientais, mas também fatores sociais, econômicos e culturais. A construção de um modelo de gestão de resíduos sólidos mais eficiente, participativo e sustentável é não apenas uma exigência legal, mas um compromisso ético com as futuras gerações e com o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme assegura a Constituição Federal de 1988.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. S. de; RIBEIRO, M. M.; VIANA, J. H.; PONTES, A. N. **Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos e sua relação com os impactos socioambientais em estados da Amazônia brasileira**. Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana, 2021.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BASTOS, A. dos S. et al. **Meio ambiente: princípios ambientais, preservação e sustentabilidade** 3. 2022.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 dez. 2009.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 3, 03 ago. 2010.

BRINCK, R. R. L. **Compostagem: ferramenta sustentável de educação ambiental e redução de resíduos**. Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 4, 2020.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CORREIA, S. de A. et al. **Impactos ambientais causados pelo lixão desativado da cidade de Delmiro Gouveia-AL**. 2020.

COSENZA, J. P.; DE ANDRADE, E. M.; DE ASSUNÇÃO, G. M. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 9, n. 1, p. e16147-e16147, 2020.

COSTA, T. G. A. et al. **Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 3, n. 4, p. 79-86, 2016.

DA SILVA, M. M. P. et al. **Educação ambiental: ferramenta indispensável à gestão municipal de resíduos sólidos**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 5, p. 28743-28757, 2020.

DE SOUZA ELIAS, T.; MARCOMIN, F. E.; BECKER, L. G. **Mídia e resíduos sólidos em tempos de pandemia: caminhos para a educação ambiental na escola.** Revista Educar Mais, v. 6, p. 308-325, 2022.

DE SOUSA, G. L.; DE OLIVEIRA FERREIRA, V. T.; DE CARVALHO GUIMARÃES, J. **Lixão a céu aberto: implicações para o meio ambiente e para a sociedade.** Revista Valore, v. 4, p. 367-376, 2019.

DEMAJOROVIC, J.; LIMA, M. **Cadeia de reciclagem: um olhar para os catadores.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.

FONSECA, A. Y. S. da. **Crédito de carbono na esfera dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. 2022.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo: Atlas, 2008.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, p. 1503-1510, 2012.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos urbanos: desafios da sustentabilidade.** Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 3, n. 1, p. 123-139, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2010.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental crítica: contribuições à construção de sociedades sustentáveis.** São Paulo: Cortez, 2020.

MACHADO, P. A. L. **Princípios da política nacional de resíduos sólidos.** Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região, v. 24, n. 7, p. 25-33, 2012.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SILVA, J. C. da. **Modelo numérico para análise de gaseificação integrada a ciclo combinado para recuperação da energia de resíduos sólidos urbanos.** 2022.

TUNDISI, J. G. **Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções.** Estudos Avançados, v. 28, n. 82, p. 7-16, 2014.

USEPA – **United States Environmental Protection Agency.** Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part A). Washington, DC, 1989.

ANÁLISE COMPARATIVA DOS TIPOS DE DESCARGA SANITÁRIA: CENÁRIOS DE CONSUMO E ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DO USO DE ÁGUA EM EDIFICAÇÕES

Jalbas Pereira da Silva¹
Fabio Henrique Casarini Geronimo²
Tairine Roquete Alves Carneiro³
Lucas Salomão Rael de Moraes⁴

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal realizar uma análise comparativa entre os principais tipos de descarga sanitárias utilizadas em edificações, considerando seu consumo de água, eficiência hidráulica e impacto econômico. A crescente preocupação com o uso racional da água tem impulsionado o desenvolvimento e a adoção de tecnologias sanitárias mais eficientes, especialmente em ambientes urbanos. Foram considerados sistemas como descarga por válvula de parede, caixa acoplada, descarga a vácuo e sistemas com duplo acionamento, avaliando-se o volume médio de água utilizado por acionamento e o desempenho de cada um em diferentes cenários de uso doméstico. A metodologia adotada foi qualitativa, exploratória, com estudo de caso feito em um edifício residencial com 209 apartamentos. Os resultados demonstraram que os sistemas com duplo acionamento – tanto convencionais quanto embutidos – apresentaram o melhor desempenho em termos de economia hídrica e viabilidade econômica, com consumo médio de 4,5 litros por acionamento. Por outro lado, a válvula de parede convencional foi a que apresentou maior consumo, com média de 12 litros por descarga.

Palavras-chave: Descarga sanitária; Consumo de água; Eficiência hidráulica.

COMPARATIVE ANALYSIS OF TYPES OF SANITARY FLUSH: CONSUMPTION SCENARIOS AND STRATEGIES FOR REDUCING WATER USE IN BUILDINGS

ABSTRACT

The main objective of this study was to conduct a comparative analysis of the main types of toilet flushing systems used in buildings, considering their water consumption, hydraulic efficiency, and economic impact. Growing concern about rational water use has driven the development and adoption of more efficient sanitary technologies, especially in urban environments. Systems such as wall-mounted valves, cisterns, vacuum flush systems, and dual-flush systems were considered, evaluating the average volume of water used per flush and their performance in different domestic use scenarios. The methodology adopted was qualitative and exploratory, with a case study conducted in a residential building with 209 apartments. The results demonstrated that dual-flush systems—both conventional and built-in—performed the best in terms of water savings and economic viability, with an average consumption of 4.5 liters per flush. Conversely, the conventional wall-mounted valve had the highest consumption, averaging 12 liters per flush.

Keywords: Toilet flushing; Water consumption

Recebido em 08 de setembro de 2025. Aprovado em 03 de outubro de 2025

¹ Bacharel em Engenharia Civil (UniAraguaia). E-mail: jalbas.pereira@estudante.uniaraguaia.edu.br

² Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais (UFSCar), Professor de Engenharia Civil (UniAraguaia). E-mail: fabio.geronimo@uniaraguaia.edu.br

³ Doutoranda em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil (UFG), Professor de Engenharia Civil (UniAraguaia). E-mail: tairine.carneiro@uniaraguaia.edu.br

⁴ Doutorando em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil (UFG), Professor de Engenharia Civil (UniAraguaia). E-mail: lucas.salomao@ufg.br

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável à vida e ao funcionamento das sociedades modernas, sendo essencial para o consumo humano, higiene, saneamento e diversas atividades econômicas. Nas últimas décadas, a crescente escassez hídrica, agravada pelas mudanças climáticas e pelo crescimento urbano desordenado, tem exigido soluções que promovam o uso racional e eficiente da água, sobretudo no ambiente residencial. Nesse contexto, os sistemas de descarga sanitária aparecem como importantes alvos de estudo, uma vez que representam uma fração expressiva do consumo diário de água potável nas edificações.

O tipo de vaso sanitário instalado em uma residência pode influenciar diretamente na quantidade de água utilizada por pessoa ao longo do dia. Estudos como o de Devkota, Schlachter & Apul (2015) já destacavam, ainda no século passado, a relevância do projeto hidráulico dos vasos sanitários para a redução do volume de descarga, mostrando que alterações no formato da bacia, na geometria do sifão e no tipo de acionamento poderiam resultar em significativa economia sem comprometer a eficiência da limpeza. Mais recentemente, Anand e Apul (2011) compararam o desempenho econômico e ambiental de diferentes modelos de sanitários – desde os tradicionais até os de alta eficiência, com uso de água da chuva e de compostagem – e concluíram que há alternativas viáveis que aliam baixo consumo de água, menores impactos ambientais e boa performance sanitária, desde que adequadas às condições locais de instalação.

No Brasil, os sistemas de descarga mais utilizados são a válvula de parede, a caixa acoplada e, em menor escala, os mecanismos de duplo acionamento e os sistemas a vácuo. Cada um apresenta características próprias em termos de consumo de água, eficiência de remoção de resíduos, custo de implantação e manutenção. A escolha inadequada do sistema pode acarretar desperdício, sobrecarga nas redes de esgotamento e aumento de custos a longo prazo. Por outro lado, a modernização desses sistemas, com base em critérios técnicos e ambientais, pode contribuir para a conservação dos recursos hídricos e a sustentabilidade urbana.

Diante desse panorama, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar comparativamente os principais tipos de descarga sanitárias utilizadas em edificações residenciais, com foco no consumo de água, eficiência hidráulica e viabilidade econômica. Especificamente, busca-se: identificar o volume médio de água gasto por tipo de descarga; simular cenários de uso doméstico considerando diferentes padrões de consumo; e avaliar qual sistema se mostra mais eficiente sob a ótica da sustentabilidade e da economia hídrica.

As figuras constantes neste trabalho exemplifica os tipos de descargas que foram utilizadas para simular cenários distintos de uso doméstico de bacias sanitárias, sendo elas: válvula de parede convencional (Figura 1), caixa acoplada com acionamento simples (Figura 2), sistema com duplo acionamento (Figura 3), caixa de descarga embutida para alvenaria e *drywall* para bacia de piso (Figura 4), e caixa de descarga elevada (Figura 5).

Por fim, para ampliar a compreensão sobre a eficiências dos cinco sistemas de descargas sanitárias utilizadas neste trabalho, foram apresentadas tabelas da estrutura tarifária da SANEAGO (Tabela 1); de estimativa de consumo mensal, considerando o tipo de descarga e a faixa tarifária (Tabela 2); e foi feita também uma análise comparativa geral (Tabela 3), analisando os dados calculados em cima do consumo diário, médio por acionamento e consumo diário total.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A busca por eficiência no uso da água tem motivado inúmeros estudos voltados à modernização dos sistemas hidráulicos prediais, sobretudo no que diz respeito ao consumo sanitário. No cenário atual de escassez hídrica e necessidade de sustentabilidade urbana, os sistemas de descarga sanitária vêm sendo repensados tanto do ponto de vista técnico quanto ambiental. A substituição dos modelos convencionais por tecnologias mais econômicas e sustentáveis apresenta-se como estratégia viável e necessária em contextos urbanos densamente povoados.

Anand e Apul (2011) realizaram uma análise abrangente sobre os impactos ambientais e econômicos de diferentes tecnologias sanitárias, comparando desde vasos sanitários padrão até sistemas de alta eficiência, com uso de água da chuva e até mesmo de compostagem. Os autores observaram que modelos de baixa vazão, quando bem projetados, podem reduzir significativamente o consumo de água sem comprometer a funcionalidade. Além disso, destacaram a importância de alinhar o tipo de sistema adotado às características socioeconômicas e estruturais de cada edificação.

Complementando esse olhar, Devkota, Schlachter e Apul (2015) exploraram os benefícios do uso de água da chuva como alternativa para alimentação de vasos sanitários e irrigação em áreas urbanas. Com base em uma avaliação de ciclo de vida, os autores demonstraram que essa prática contribui para a conservação dos mananciais, diminui a demanda por água tratada e reduz a pegada ambiental das edificações. Tais alternativas se mostram especialmente relevantes em regiões onde o abastecimento hídrico é intermitente ou sujeito a restrições.

Zhang et al. (2023) apresentaram uma abordagem inovadora ao estudar a aplicação de água do mar para descargas sanitárias e sistemas de resfriamento em cidades costeiras. Segundo os autores, essa alternativa não apenas amplia a segurança hídrica e energética, como também permite mitigações relevantes nas emissões de carbono, promovendo soluções adaptadas a contextos geográficos específicos. Essa perspectiva amplia o debate sobre fontes alternativas de água para uso não potável em ambientes urbanos.

Outra vertente emergente está relacionada ao avanço da automação e do monitoramento inteligente das redes hidráulicas. Paz et al. (2023) investigaram o potencial de sensores em sistemas prediais de abastecimento e drenagem, avaliando como variáveis como temperatura e oxidação-redução podem ser utilizadas para tornar os sistemas mais autônomos e eficientes. A partir dessa abordagem, destaca-se a possibilidade de integração entre eficiência hídrica e inovação tecnológica.

Sob a ótica da arquitetura sustentável, Thebuwena, Samarakoon e Ratnayake (2024) reforçam a importância de adotar estratégias de projeto que considerem a redução do consumo de água em edifícios comerciais, sobretudo em climas quentes e úmidos. Os autores apontam que a escolha criteriosa dos sistemas de descarga sanitária é um dos pilares do design verde e que sua adequação pode gerar economia significativa ao longo da vida útil da edificação.

Por fim, Ra et al. (2023) abordam a relação entre a qualidade da água armazenada e a escolha dos dispositivos hidráulicos, observando que descargas mal dimensionadas ou ineficientes podem favorecer o acúmulo de contaminantes nos sistemas internos dos edifícios. Os autores destacam a necessidade de associar desempenho hidráulico à segurança sanitária, o que exige uma abordagem integrada entre engenharia, saúde pública e sustentabilidade.

Dessa forma, a literatura evidencia que a eficiência dos sistemas de descarga sanitária vai além da simples economia de água. Envolve aspectos como adaptação ao contexto local, integração com fontes alternativas, inovação tecnológica e impacto ambiental. Avaliar

comparativamente os diferentes tipos de descarga permite não apenas compreender sua performance técnica, mas também propor soluções que promovam o uso responsável da água e a melhoria contínua da infraestrutura urbana.

TIPOS DE DESCARGAS SANITÁRIAS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Válvula Convencional

A válvula de descarga convencional é um sistema instalado diretamente na parede, acionado por meio de pressão hidráulica. Possui como vantagem a força na remoção dos dejetos, mas apresenta elevado consumo, com média de 12 litros por acionamento (ANA, 2020). Esse modelo é considerado menos eficiente do ponto de vista hídrico, sendo cada vez menos utilizado em novos empreendimentos (Silva; Mendonça, 2019).

Caixa Acoplada com Acionamento Simples

A caixa acoplada é instalada diretamente na bacia sanitária e armazena um volume fixo de água (geralmente 6 litros), liberado por acionamento único. Segundo a Agência Nacional de Águas (2020), trata-se de uma solução mais econômica do que a válvula convencional, com vantagens no controle do consumo. É uma das alternativas mais difundidas em edificações residenciais por sua eficiência e facilidade de manutenção.

Caixa Acoplada com Duplo Acionamento

Esse modelo conta com dois botões de descarga: um de menor volume, geralmente 3 litros, e outro de maior volume, cerca de 6 litros. Em média, consome 4,5 litros por acionamento (Braga; Almeida, 2021). O sistema de duplo acionamento tem sido recomendado por normas e programas de certificação ambiental como alternativa eficiente e sustentável, uma vez que permite ao usuário adaptar o uso da água à real necessidade.

Caixa de Descarga Embutida

As caixas embutidas seguem o mesmo princípio das caixas acopladas, mas são instaladas dentro da parede, promovendo um melhor aproveitamento de espaço e estética. Também podem contar com acionamento simples ou duplo, mantendo o consumo médio de 4,5 litros por acionamento (ABNT NBR 15097-1, 2011). Esse modelo vem ganhando popularidade em construções contemporâneas, embora seu custo de instalação e manutenção seja mais elevado.

Caixa de Descarga Elevada

Tradicionalmente usada em edificações mais antigas, a caixa de descarga elevada utiliza a gravidade para potencializar o fluxo de água, sendo instalada acima da bacia sanitária. Seu consumo médio é de 6 litros por acionamento (Santos; Ribeiro, 2022). Apesar de funcional, esse sistema tem caído em desuso devido à dificuldade de manutenção e à estética menos atrativa.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa será conduzida por meio de uma abordagem qualitativa e exploratória, com o estudo de caso. A metodologia adotada permitirá reunir, analisar e comparar dados técnicos e ambientais relacionados aos diferentes tipos de descarga sanitárias utilizadas em edificações residenciais e comerciais. A partir do levantamento das principais características

de cada sistema, será possível simular cenários de uso e avaliar a eficiência hídrica e econômica de cada modelo.

Área de Estudo

O estudo de caso será realizado em um edifício residencial composto por 19 pavimentos tipo, totalizando 209 apartamentos. Cada pavimento conta com 11 unidades habitacionais, sendo divididas entre 4 apartamentos com 2 quartos e 7 estúdios. Embora o empreendimento possua essa diferenciação, para fins de padronização e análise, todos os tipos foram considerados como apartamentos. A estrutura do prédio também inclui 15 banheiros por andar, o que resulta em um total de 285 banheiros distribuídos pelo edifício. A proposta do estudo visa avaliar o impacto do uso hídrico considerando a configuração atual da edificação, especialmente em relação ao consumo diário de água por meio dos sistemas de descarga.

Com base na composição dos apartamentos, foi realizada uma estimativa populacional para o prédio, adotando-se o critério de ocupação média de 3 pessoas por apartamento grande e 2 pessoas por estúdio. A partir dessa metodologia, chegou-se ao número estimado de 494 moradores. Esses dados são fundamentais para mensurar o consumo diário de água por descarga sanitária, uma vez que cada morador realiza, em média, 06 acionamentos por dia. Assim, o estudo permite analisar o impacto hídrico de diferentes tipos de sistemas de descarga, como válvula convencional ou caixas acopladas, considerando o perfil populacional do prédio e buscando soluções que promovam maior eficiência no uso da água.

Coleta de Dados

A coleta de dados foi estruturada com base nas características físicas e funcionais do edifício em estudo, o qual conta com 19 pavimentos tipo e um total de 209 apartamentos, compostos por 76 apartamentos grandes e 133 estúdios. A ocupação estimada é de 494 moradores, considerando a média de 3 pessoas por apartamento grande e 2 por estúdio. Para fins de análise, foram considerados apenas os apartamentos residenciais, desconsiderando eventuais áreas comerciais ou técnicas. A coleta concentrou-se em informações relacionadas ao consumo de água em sistemas de descarga, dado o número expressivo de banheiros (285 no total) e a frequência média de 06 acionamentos por pessoa diariamente.

A metodologia adotada consistiu na simulação do consumo de água com diferentes tipos de descargas sanitárias, como válvula convencional, caixa acoplada com acionamento simples ou duplo, embutida e elevada. Com base no número de moradores e no consumo médio por acionamento fornecido por fabricantes e estudos técnicos, foi possível calcular o consumo diário total do edifício para cada tipo de descarga. Esses dados foram registrados em tabela para posterior comparação e análise da eficiência hídrica de cada sistema. Essa abordagem visa subsidiar recomendações para o uso racional da água, a partir de alternativas mais econômicas e sustentáveis, considerando a realidade da edificação analisada.

Serão catalogadas as seguintes informações para cada tipo de descarga sanitária: volume médio de água utilizado por acionamento, desempenho na remoção de resíduos, custo de instalação e manutenção, compatibilidade com sistemas prediais, potencial de adaptação ao reúso de água, entre outros parâmetros técnicos.

Análise dos Dados

Os dados coletados serão organizados em tabelas comparativas, permitindo a análise das vantagens e desvantagens de cada tipo de descarga. A análise será descritiva e fundamentada nos critérios de eficiência hídrica, desempenho funcional e viabilidade econômica. Para fins didáticos, serão simulados cinco cenários de uso em residências com

diferentes perfis de consumo: (a) uso de válvula de parede convencional; (b) uso de caixa acoplada com acionamento simples; (c) uso de sistema com duplo acionamento; (d) caixa de descarga embutida para alvenaria e drywall para bacia de piso; e (e) caixa de descarga elevada.

A partir dessa comparação, buscar-se-á identificar qual tecnologia apresenta o melhor equilíbrio entre consumo reduzido, funcionalidade e custo-benefício, considerando ainda aspectos como sustentabilidade, facilidade de adaptação e impacto ambiental. Serão também avaliados, de forma qualitativa, aspectos como a compatibilidade dos sistemas com o reuso de água da chuva e de águas cinzas, bem como o potencial de integração com sensores inteligentes que otimizem o uso e identifiquem falhas operacionais.

Além dos critérios técnicos, a análise levará em conta os impactos ambientais relacionados à pegada hídrica e de carbono, conforme apontado por Zhang et al. (2023), e a influência do comportamento do usuário sobre a eficiência dos sistemas, conforme observado por Anand e Apul (2011). Considerações como facilidade de manutenção, durabilidade dos sistemas e riscos de degradação da qualidade da água nas instalações prediais também serão incorporadas à análise, conforme discutido por Ra et al. (2023).

Essa abordagem integrada permitirá não apenas uma avaliação comparativa entre os tipos de descarga, mas também a formulação de recomendações mais completas para a escolha e implementação de tecnologias sanitárias eficientes e sustentáveis em diferentes contextos habitacionais.

ANÁLISE ECONÔMICA E FINANCEIRA DOS VOLUMES DE CONSUMO COM BASE NA TARIFA RESIDENCIAL DA SANEAGO

A fim de ampliar a compreensão sobre a eficiência dos sistemas de descarga sanitária sob o ponto de vista econômico, esta seção apresenta uma avaliação financeira com base nas faixas tarifárias praticadas pela SANEAGO para unidades residenciais. O objetivo é identificar qual sistema proporciona maior economia financeira considerando o consumo diário estimado no edifício analisado, que abriga 494 moradores, com média de seis acionamentos por pessoa ao dia.

Tabela 1: Estrutura Tarifária da SANEAGO (Residencial - 2025)*:

Categoria	Faixa de Consumo/ Economia m³/mês	Água (R\$/m³)
Residencial Normal	1 - 10	5,50
	11 - 15	6,21
	16 - 20	7,11
	21 - 25	8,06
	26 - 30	9,10
	31 - 40	10,39
	41 - 50	11,76
	+ 50	13,41

*Valores tarifas básicas Resolução Normativa n.º 283/2025 - CR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na literatura científica e nos dados técnicos coletados, foi possível simular cinco cenários distintos de uso doméstico de bacias sanitárias, considerando diferentes tipos de sistema de descarga: válvula de parede convencional, caixa acoplada com acionamento simples, sistema com duplo acionamento, caixa de descarga embutida para alvenaria e *drywall* para bacia de piso, e caixa de descarga elevada. A seguir, são apresentados os resultados comparativos com base em volume de água utilizado, eficiência operacional e impacto econômico e ambiental.

Segue informações pertinentes à estimativa de consumo mensal por tipo de descarga:

Tabela 2: Estimativa de Consumo Mensal por Tipo de Descarga: Tipo de Descarga

Cenário	Consumo Médio por Acionamento (L)	Consumo Mensal de Descarga (m³/apartamento)	Consumo Total Estimado (m³/mês)	Custo Estimado com Descargas (R\$)
Válvula Convencional	12 L	2,88 m³	711,36 m³	R\$ 9.297,74
Caixa Acoplada (Simples)	6 L	2,16 m³	533,52 m³	R\$ 6.912,90
Caixa Duplo Acionamento	4,5 L	1,62 m³	400,14 m³	R\$ 5.124,28
Caixa Embutida (Duplo Acionamento)	4,5 L	1,62 m³	400,14 m³	R\$ 5.124,28
Caixa de Descarga Elevada	6 L	2,16 m³	533,52 m³	R\$ 6.912,90

*Valores informados por tipo de descarga.

A análise revela que a adoção de sistemas de descarga com duplo acionamento, tanto convencionais quanto embutidos, proporciona a maior economia financeira para o edifício estudado. Considerando exclusivamente o consumo de água para as descargas sanitárias, a diferença de custo mensal entre o sistema menos eficiente (válvula convencional, com R\$ 9.297,74) e o mais eficiente (duplo acionamento, com R\$ 5.124,28) é de aproximadamente R\$ 4.173,46 por mês, o que representa uma economia anual estimada em R\$ 50.081,52.

Além da redução no volume de água consumido, a utilização de sistemas de duplo acionamento contribui para manter os apartamentos dentro da faixa 2 da tarificação da SANEAGO, evitando o avanço para faixas de cobrança superiores. Essa característica se mostra ainda mais relevante em edifícios com hidrômetros individualizados, onde o consumo eficiente reflete diretamente na fatura de cada unidade habitacional. Quando associada a outras práticas de uso racional da água, essa escolha pode potencializar ainda mais a redução dos custos mensais e fomentar hábitos de consumo sustentáveis entre os moradores.

CENÁRIO 1: VÁLVULA DE PAREDE CONVENCIONAL

As descargas acionadas por válvula de parede, ainda amplamente utilizadas em edificações mais antigas no Brasil, operam com vazões que variam entre 10 a 14 litros por acionamento. Embora apresentem boa eficiência na remoção de resíduos, seu consumo elevado contribui significativamente para o aumento da demanda por água potável, especialmente em residências com múltiplos moradores. Em uma casa com quatro pessoas, considerando uma média de 06 descargas diárias, o consumo mensal pode ultrapassar 7.500 litros apenas com o uso do vaso sanitário, conforme exemplificado por ANAND e APUL (2011).

Figura 1: Exemplos de válvulas de parede convencionais.



Além do alto consumo, esse tipo de sistema demanda maior pressão hidráulica para funcionar adequadamente, o que pode inviabilizar seu uso em residências com reservatórios elevados ou com baixa pressão de rede. Também requer manutenção mais frequente em virtude do desgaste dos mecanismos internos, resultando em custos operacionais ao longo do tempo.

CENÁRIO 2: CAIXA ACOPLADA COM ACIONAMENTO SIMPLES

As caixas acopladas com acionamento simples apresentam uma significativa melhoria em relação às válvulas convencionais, com volumes médios de descarga entre 6 e 9 litros. Esse tipo de equipamento é amplamente adotado em projetos atuais devido à sua fácil instalação, funcionamento silencioso e maior controle sobre o consumo de água. Ainda que não permita escolha de volume, o acionamento único já representa uma redução de até 50% no consumo se comparado ao cenário anterior.

Figura 2: Modelo de caixa acoplada com acionamento simples



Devkota, Schlachter e APUL (2015) destacam que os sistemas de baixa vazão, como as caixas acopladas, quando corretamente utilizados, apresentam desempenho satisfatório em termos de limpeza e eficiência hídrica. Contudo, seu uso isolado, sem estratégias complementares como reuso de água ou captação de chuva, ainda representa uma pressão considerável sobre os recursos hídricos, especialmente em contextos de escassez.

CENÁRIO 3: CAIXA ACOPLADA COM DUPLO ACIONAMENTO

O sistema de duplo acionamento, também conhecido como "dual flush", permite ao usuário escolher entre uma descarga parcial (3 litros, para líquidos) e uma descarga completa (6 litros, para sólidos). Esse controle resulta em uma economia potencial de até 60% em relação às válvulas tradicionais, especialmente em residências com maior frequência de uso do acionamento parcial.

Esse modelo é apontado por diversos estudos como uma das soluções mais equilibradas entre eficiência hídrica e desempenho funcional. Thebuwena, Samarakoon e RATNAYAKE (2024) destacam que, em projetos de edificações sustentáveis, o duplo acionamento, aliado a estratégias como reuso de águas cinzas ou pluviais, pode reduzir significativamente o consumo de água potável, além de facilitar a adequação aos critérios de certificações ambientais.

Figura 3: Modelo Botão acionador duplo descarga Dual Flush



Zhang et al. (2023) alertam que, para além da eficiência do equipamento, é necessário considerar o comportamento do usuário e a manutenção preventiva para garantir o pleno funcionamento do sistema. Descargas mal utilizadas ou mal conservadas podem comprometer a economia prevista e até aumentar o consumo em caso de vazamentos ou acionamentos incorretos.

CENÁRIO 4: CAIXA DE DESCARGA EMBUTIDA PARA ALVENARIA E DRYWALL (BACIA DE PISO)

A caixa de descarga embutida é instalada dentro da parede, sendo compatível com sistemas construtivos de alvenaria e drywall. Seu acionamento pode ser simples ou duplo, permitindo controle do volume de água utilizado. É uma opção moderna e estética, muito empregada em projetos arquitetônicos que priorizam o design limpo e a economia hídrica.

Segundo a Deca (2023), os modelos com acionamento duplo consomem 3 litros (botão menor) e 6 litros (botão maior), permitindo um uso médio de 4,5 litros por descarga quando combinados de forma equilibrada ao longo do dia.

A eficiência do sistema pode representar uma redução de até 60% no consumo em comparação às válvulas tradicionais. Além disso, sua instalação embutida contribui para a otimização do espaço físico nos banheiros.

Figura 4: Modelo dra 2500.CX.MC.AF.



Esta
caixa de descarga
embutida da marca
Hydra é adequada

para instalação em alvenaria e drywall, compatível com

bacias de piso. Possui duplo acionamento de 3 e 6 litros, permitindo economia de água conforme a necessidade.

CENÁRIO 5: CAIXA DE DESCARGA ELEVADA

As caixas de descarga elevadas são reservatórios posicionados acima do vaso sanitário, conectados por um tubo e acionados geralmente por corrente ou botão lateral. Esse tipo de descarga ainda é encontrado em edificações mais antigas ou em projetos de baixo custo, devido à sua simplicidade e baixo custo de instalação.

De acordo com a Lorenzetti (2022), o volume de descarga das caixas elevadas gira em torno de 6 litros por acionamento, com variações conforme a regulação do mecanismo de boia e a altura da instalação. Embora não possuam tecnologias de controle de volume, seu desempenho pode ser satisfatório em sistemas com boa pressão hidráulica.

Figura 5: Caixa de Descarga Elevada Astra C17/S



É um sistema de
descarga com volume
regulável entre 6,8 e 9
litros. A regulação
interna permite uma
descarga controlada por

meio do acionamento com cordinha, que pode ser interrompido pelo usuário a qualquer momento, conforme a necessidade de limpeza da louça.

ANÁLISE COMPARATIVA GERAL

A análise mostra que o sistema de duplo acionamento é, atualmente, a melhor alternativa para edificações que buscam aliar eficiência hídrica, funcionalidade e viabilidade econômica. Além disso, sua compatibilidade com sistemas de reuso e automação o torna ainda mais vantajoso em projetos sustentáveis. PAZ et al. (2023) destacam que a incorporação de sensores inteligentes pode otimizar ainda mais esses sistemas, favorecendo a detecção de vazamentos e o uso eficiente da água. Já RA et al. (2023) reforçam que a escolha e manutenção adequada dos dispositivos sanitários têm impacto direto na qualidade da água e na integridade das redes hidráulicas prediais.

Além dos aspectos quantitativos de consumo, é importante considerar a adequação dos sistemas de descarga ao tipo de edificação e à proposta do projeto. Enquanto as válvulas convencionais representam soluções antigas com alto desperdício, os modelos mais modernos, como as caixas de descarga embutidas e elevadas, têm se destacado por proporcionar melhor desempenho hidráulico e maior eficiência no uso da água. A escolha criteriosa entre essas opções deve considerar fatores como facilidade de manutenção, custo de instalação, espaço disponível e compatibilidade com estruturas existentes. Dessa forma, a análise comparativa não apenas orienta decisões sustentáveis, mas também contribui para o planejamento inteligente dos sistemas hidráulicos prediais.

A Tabela 3 apresenta uma análise comparativa do consumo de água decorrente do uso de diferentes sistemas de descarga sanitária, considerando uma rotina média de seis acionamentos diários por residência. Os dados foram estimados com base em 247 residências habitadas por um total de 494 pessoas. Observa-se que a válvula convencional apresenta o maior consumo diário total, atingindo 17.784 litros por dia, enquanto os sistemas com menor consumo são as caixas acopladas com duplo acionamento e as embutidas, ambas com 6.669 litros diários. Esses valores reforçam a eficiência hídrica dos modelos de descarga com duplo acionamento, destacando seu potencial para a redução do desperdício de água em edificações residenciais.

Tabela 3: Análise comparativa geral

Tipo de Descarga	Consumo Médio por Acionamento (L)	Consumo Diário por Residência (06 Acionamentos)	Consumo Diário Total (494 pessoas)
Válvula Convencional	12 L	72 L	17.784 L
Caixa Acoplada com Acionamento Simples	6 L	36 L	8.892 L
Caixa Acoplada com Duplo Acionamento	4,5 L (média)	27 L	6.669 L
Caixa de Descarga Embutida	4,5 L (média)	27 L	6.669 L
Caixa de Descarga Elevada	6 L	36 L	8.892 L

*Dados calculados com base em 6 descargas diárias por residência, considerando apartamentos com 2 quartos e estúdios ocupados por 2 pessoas. Total de 494 pessoas, distribuídas em 247 residências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu compreender, de forma clara e fundamentada, as diferenças técnicas e funcionais entre os principais tipos de descarga sanitárias utilizadas em edificações, especialmente no contexto residencial urbano. A análise comparativa entre a válvula de parede, a caixa acoplada com acionamento simples e o sistema de duplo acionamento revelou variações significativas no volume de água consumido, na eficiência de remoção de resíduos e na viabilidade econômica de cada modelo.

Os resultados obtidos reforçam que a válvula de parede, apesar de ainda comum em muitas edificações, representa um sistema obsoleto em termos de consumo hídrico, apresentando índices de gastos superiores a 7 mil litros por mês em residências de médio porte. Já a caixa acoplada com acionamento simples mostrou-se uma alternativa intermediária, com desempenho satisfatório e volume de descarga reduzido. Entretanto, o sistema que demonstrou maior eficiência hídrica e econômica foi o de duplo acionamento, o qual possibilita uma redução de até 60% no consumo mensal, sem comprometer o conforto e a funcionalidade para o usuário.

Além dos aspectos técnicos, a literatura consultada evidenciou a importância de se considerar a integração de estratégias sustentáveis, como o reúso de águas cinzas e a captação de águas pluviais, ampliando ainda mais os benefícios ambientais dessas tecnologias. Também ficou evidente que a eficiência do sistema depende não apenas do equipamento instalado, mas também do comportamento do usuário, da manutenção periódica e da adequação da estrutura hidráulica do edifício.

Com isso, conclui-se que a modernização dos sistemas de descarga sanitária é uma medida urgente e viável para a promoção do uso racional da água, especialmente em um cenário de crescente escassez hídrica. Recomenda-se, portanto, que políticas públicas incentivem a substituição de equipamentos ineficientes, bem como a conscientização dos usuários e a capacitação de profissionais da construção civil para a adoção de soluções mais sustentáveis e inteligentes.

A avaliação financeira dos volumes de consumo associados a cada sistema reforça que a escolha do tipo de descarga sanitária deve ir além da funcionalidade hidráulica. A economia direta na conta de água evidencia o retorno do investimento em sistemas mais modernos e eficientes. Os dados apresentados reforçam a necessidade de substituição de válvulas convencionais por modelos com controle de volume, reduzindo não apenas o consumo de recursos hídricos, mas também os custos operacionais para os moradores.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 15097-1: Aparelhos sanitários - Requisitos e métodos de ensaio - Parte 1: Bacias sanitárias e dispositivos de descarga**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

AGÊNCIA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO – AMAE. **Resolução Normativa nº 39/2024. Dispõe sobre a proposta de reajuste tarifário da empresa Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO**, conforme processo nº 16971/2024 (CENTI). Rio Verde – GO, 29 fev. 2024. Disponível em: <https://www.saneago.com.br/2024/arquivos/res-AGR-39-2024-AMAE.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2025.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Manual de Uso Racional da Água**. Brasília: ANA, 2020.

ANAND, C.; APUL, D. Análise econômica e ambiental de sanitários padrão, de alta eficiência, com descarga de água da chuva e de compostagem. *Journal of Environmental Management*, [S.l.], v. 92, n. 3, p. 419–428, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.08.005>. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRAGA, J. T.; ALMEIDA, F. R. **Gestão Sustentável da Água em Ambientes Urbanos**. Belo Horizonte: UFU, 2021.

DEVKOTA, J.; SCHLACHTER, H.; APUL, D. Avaliação baseada no ciclo de vida do uso de água da chuva coletada em vasos sanitários e para irrigação. *Journal of Cleaner Production*, [S.l.], v. 95, p. 311–321, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2015.02.021>. Acesso em: 28 mar. 2025.

PAZ, E.; RASKIN, L.; WIGGINTON, K.; KERKEZ, B. Rumo à descarga autônoma de encanamentos de edifícios: caracterizando o potencial de oxidação-redução e a dinâmica do sensor de temperatura. *Water Research*, [S.l.], v. 251, p. 121098, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2023.121098>. Acesso em: 29 mar. 2025.

RA, K. et al. Quatro edifícios e uma descarga: lições da qualidade da água degradada e recomendações sobre gestão de água em edifícios. *Environmental Science and Ecotechnology*, [S.l.], v. 18, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.es.2023.100314>. Acesso em: 28 mar. 2025.

SANTOS, R. P.; RIBEIRO, M. V. **Tecnologias Hidrossanitárias: Eficiência e Sustentabilidade**. Salvador: Edufba, 2022.

SILVA, M. A.; MENDONÇA, L. R. **Eficiência hídrica em edificações residenciais**. São Paulo: Ed. Técnica, 2019.

THEBUWENA, A.; SAMARAKOON, S.; RATNAYAKE, R. Sobre a necessidade de melhorar a eficiência hídrica em edifícios comerciais: uma abordagem de design verde em climas quentes e úmidos. *Water*, [S.l.], v. 16, n. 17, p. 2396, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w16172396>. Acesso em: 28 mar. 2025.

ZHANG, Z. et al. Descarga de vasos sanitários e espaços de resfriamento com água do mar melhora a segurança hídrica-energética e alcança mitigações de carbono em cidades costeiras. *Environmental Science & Technology*, [S.l.], 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c07352>. Acesso em: 29 mar. 2025.

CARGA TRIBUTÁRIA SOBRE A RENDA E DESEMPENHO NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NOS PAÍSES FUNDADORES DO BRICS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DAS IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS E REGULATÓRIAS

Caroliny Lima de Souza¹

Paulo Alexandre Oliveira de Faria²

Gilberto Crispim³

Suelma Rodrigues Duarte⁴

Maíra Jéssika Fernandes Silva⁵

Antônia Elisângela Vaz Costa⁶

RESUMO

Em um cenário global marcado pela crescente importância das telecomunicações, a carga tributária sobre o setor se configura como um fator determinante. Fernández-Rodríguez e Martínez-Arias (2014) apontam o Brasil como um dos países com a maior carga tributária no setor entre os países do BRICS, evidenciando a relevância de aprofundar essa análise. Desse modo, o objetivo é verificar como está a carga tributária sobre a renda no setor de telecomunicações dos países fundadores do BRICS e dimensionar as diferenças e semelhanças, além de analisar o impacto de desempenho financeiro. A linha metodológica utilizada neste estudo é a análise documental e exploratória a partir de uma abordagem qualitativa e quantitativa, com percepção crítica e comparativa, a partir de informações de demonstrações financeiras consolidadas do ano de 2023, de uma amostra de 53 grandes empresas de telecomunicações dos países fundadores do BRICS, coletada da base de dados internacional *REFINITIV*, da Thompson Reuters. Os resultados da análise descritiva indicaram uma carga tributária média de 2,83% sobre a renda e receita líquida das empresas do setor de telecomunicações listadas nas Bolsas de Valores dos países do BRICS. Índia e Rússia apresentaram maior pressão tributária, enquanto o Brasil se destacou pela complexidade de seu sistema fiscal. A margem EBITDA média consolidada de 33,39% revelou eficiência operacional, mas a margem líquida de apenas 4,38% evidenciou que tributos e encargos consomem grande parte dos lucros. Esses resultados reforçam a necessidade de um planejamento tributário eficaz para aumentar a competitividade no setor entre as nações emergentes.

Palavras-chave: Carga Tributária sobre a Renda. EBITDA. Telecomunicações. BRICS.

TAX BURDEN ON INCOME AND PERFORMANCE IN THE TELECOMMUNICATIONS SECTOR IN THE FOUNDING COUNTRIES OF THE BRICS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ECONOMIC AND REGULATORY IMPLICATIONS

ABSTRACT

In a global scenario marked by the growing importance of telecommunications, the tax burden on the sector emerges as a determining factor. Fernández-Rodríguez e Martínez-Arias (2014) identify Brazil as one of the countries with the highest tax burden in the sector among the BRICS nations, highlighting the relevance of deepening this analysis. Thus, the objective is to assess the tax burden on income in the telecommunications sector of the founding BRICS countries, quantify the differences and similarities, and analyze the impact on financial performance. The methodological approach adopted in this study is documentary and exploratory analysis, based

¹ Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual de Goiás (UEG – Câmpus Metropolitano), Aparecida de Goiânia/GO. E-mail: carolinylimasouza@gmail.com

² Mestrando em Contabilidade Financeira (UFG) e Professor Auxiliar do curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Goiás (UEG – Câmpus Sul), Morrinhos/GO. E-mail: paulo.faria@ueg.br

³ Doutor em Contabilidade (UFSC) e Professor Adjunto do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia/GO. E-mail: crispm@ufg.br

⁴ Doutoranda em Psicologia (PUC-GO) e Professora Assistente do curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Goiás (UEG – Câmpus Metropolitano), Aparecida de Goiânia/GO. E-mail: suelma.duarte@ueg.br

⁵ Mestra em Administração (UFG) e Professora Auxiliar do curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Goiás (UEG – Câmpus Metropolitano), Aparecida de Goiânia/GO. E-mail: maira.silva@ueg.br

⁶ Mestra em Língua, Literatura e Interculturalidade (UEG) e Professora Assistente do curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Goiás (UEG – Câmpus Metropolitano), Aparecida de Goiânia/GO. E-mail: elisangela.costa@ueg.br

on a qualitative and quantitative approach, with a critical and comparative perspective, using information from consolidated financial statements for the year 2023 of a sample of 53 major telecommunications companies from the founding BRICS countries, collected from the REFINITIV international database by Thompson Reuters. The results of the descriptive analysis indicated an average tax burden of 2.83% on the income and net revenue of telecommunications companies listed on the stock exchanges of the BRICS countries. India and Russia exhibited higher tax pressure, while Brazil stood out for the complexity of its tax system. The consolidated average EBITDA margin of 33.39% revealed operational efficiency, but the net margin of only 4.38% demonstrated that taxes and charges consume a significant portion of profits. These results underscore the need for effective tax planning to enhance competitiveness in the sector among emerging nations.

Keywords: Tax Burden on Income; EBITDA; Telecommunications; BRICS.

Recebido em 15 de setembro de 2025. Aprovado em 01 de outubro de 2025

INTRODUÇÃO

A tributação incidente sobre os serviços de telecomunicações no Brasil é composta por uma ampla e complexa gama de impostos e contribuições, como ICMS, ISS, PIS, COFINS, exigindo um conhecimento profundo das normas legais para garantir o cumprimento adequado das obrigações tributárias (Sá, 2021). Nesse contexto, as empresas de telecomunicações, assim como outras pessoas jurídicas, também estão sujeitas a tributos sobre a renda, como o Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ) e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), sendo necessário considerar as particularidades (Machado, 2022).

No âmbito da tributação sobre a renda, destacam-se o IRPJ e o CSLL, que são tributos diretos que incidem sobre o lucro das empresas, mas possuem finalidades distintas. O IRPJ tem caráter fiscal, destinado ao financiamento das atividades do Estado, enquanto a CSLL possui natureza social, voltada à seguridade social (Ataliba, 2019; Carvalho, 2023). Ambos utilizam como base de cálculo o lucro líquido, apurado conforme normas contábeis e fiscais, com os devidos ajustes de adições, exclusões e compensações previstos em lei (Carvalho, 2023; Machado, 2022). Dessa forma, a correta apuração do lucro é essencial para determinar o valor dos tributos devidos.

Diante disso, o planejamento tributário surge como uma ferramenta estratégica, permitindo às empresas, de forma lícita, minimizar sua carga tributária e aumentar a eficiência econômica (Souza, 2020). Ao contrário da evasão fiscal, que implica condutas ilícitas para ocultar fatos geradores, o planejamento e a elisão fiscal utilizam brechas legais para reduzir tributos de forma legítima (Machado, 2022; Alves, 2017). Além disso, mecanismos como créditos e compensações tributárias contribuem para essa otimização, desde que respeitem os limites legais (Machado, 2022). O debate sobre a tributação de lucros e dividendos distribuídos reforça a importância de simplificar e tornar o sistema tributário mais eficiente (Alves, 2017).

No âmbito de um estudo realizado em 2014, intitulado "Pagamentos de Impostos como Proporção da Receita Total do Mercado" no setor de telecomunicações, abrangendo países da América Latina e dos BRICS, verificou-se que o Brasil figura entre os países com a maior carga tributária. De acordo com esse estudo, os impostos e taxas representavam 48% da receita total do mercado brasileiro de telecomunicações (GSMA, 2016).

Nesse contexto, a presente pesquisa visa investigar, nos países fundadores do BRICS — Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul — como o setor de Telecomunicações nessas economias emergentes é tributado em relação às suas receitas. O objetivo é identificar semelhanças e/ou diferenças significativas para esse nicho econômico, essencial para o desenvolvimento de qualquer região. A análise comparativa permitirá uma compreensão mais profunda das políticas tributárias aplicadas ao setor de telecomunicações nos BRICS, contribuindo para a elaboração de estratégias que promovam o desenvolvimento sustentável e equitativo nessas economias emergentes.

Diante disso, formula-se a seguinte pergunta de pesquisa: qual é o panorama tributário atual sobre a renda do setor de telecomunicações nos países fundadores do BRICS e em que medida esse cenário impacta a performance e o desempenho do setor? E o objetivo geral do estudo, sugere-se: analisar a relação entre a carga tributária sobre a renda e o desempenho econômico do setor de telecomunicações nos países fundadores do BRICS.

A escolha do tema justifica-se pela relevância estratégica do setor de telecomunicações na economia brasileira e pela complexidade do sistema tributário nacional, frequentemente apontado como um dos maiores obstáculos ao desenvolvimento econômico do país (Vasconcelos, 2019). Este cenário torna imperativo compreender as implicações tributárias para as empresas do setor, especialmente considerando a alta carga fiscal e os desafios associados ao cumprimento das obrigações fiscais.

Durante um evento virtual organizado pelo SindiTeleBrasil em 2020, Vivien Suruagy, presidente da Federação Nacional de Instalação e Manutenção de Infraestrutura de Redes de Telecomunicações e de Informática (FENINFRA), destacou que o Brasil possui uma das maiores cargas tributárias a nível global, com uma média de 47,5%. Além disso, ele chamou a atenção para o tempo significativo que as empresas dedicam ao cumprimento das complexas obrigações fiscais do país (Infomoney, 2020).

Embora existam estudos sobre a tributação do setor de telecomunicações no Brasil (Souza, 2020; Vasconcelos, 2019) e análises comparativas pontuais em nível global (Fernández-Rodriguez e Martínez-Arias, 2014; GSMA, 2016), há uma lacuna na literatura quanto a uma abordagem integrada que analise, nos países fundadores dos BRICS, os efeitos da carga tributária sobre a renda no setor, especialmente em relação ao desenvolvimento financeiro das empresas. Mesmo com evidências empíricas isoladas, são escassos os estudos que comparam os impactos sobre o setor, considerando simultaneamente a tributação sobre a renda, EBITDA e margens líquidas (Fernández-Rodriguez e Martínez-Arias, 2014; GSMA, 2016).

Com base na questão proposta, o objetivo geral desta pesquisa é verificar como se configura a carga tributária sobre a renda no setor de telecomunicações dos países fundadores do BRICS, dimensionar as diferenças e semelhanças e analisar o impacto no desempenho financeiro. De forma específica, o estudo analisará a carga tributária sobre a renda das empresas de telecomunicações nos países fundadores do BRICS. A comparação internacional é fundamental para identificar boas práticas, riscos e os efeitos de diferentes políticas tributárias sobre o desempenho e a competitividade do setor (KPMG, 2021).

Do ponto de vista teórico, esta pesquisa busca preencher lacunas existentes na literatura ao analisar, de forma comparativa, a carga tributária sobre a renda no setor de telecomunicações nos países fundadores do BRICS. As empresas desse setor enfrentam desafios relacionados à definição da base de cálculo, à interpretação de normas fiscais e à instabilidade regulatória, fatores que geram insegurança jurídica e elevam os custos operacionais (Costa, 2019). Além disso, há disparidades relevantes entre os regimes tributários e os incentivos fiscais adotados pelos países do bloco, o que impacta diretamente a competitividade das empresas e sua capacidade de investimento e inovação (Alves, 2017).

Diante do exposto, o estudo também alcança a compreensão da dinâmica tributária no setor de telecomunicações e os impactos do ambiente fiscal, tanto no Brasil quanto em um contexto internacional. Assim, pretende-se fornecer *insights* que auxiliem as empresas a ajustarem suas estratégias de *compliance* e planejamento tributário, fortalecendo sua segurança jurídica e aumentando sua competitividade no mercado global. Adotando uma abordagem crítica e comparativa, espera-se que os resultados contribuam significativamente para o avanço acadêmico, o aperfeiçoamento da prática empresarial e a formulação de políticas públicas mais eficazes.

O SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NOS PAÍSES FUNDADORES DO BRICS

A tributação da indústria de telecomunicações apresenta variações significativas ao redor do globo. Matheson e Petit (2017) sustentam que os governos possuem "objetivos divergentes" em relação à taxação desse setor. De um lado, reconhecem as externalidades positivas geradas por ele na economia, como o fomento do crescimento e da inovação. Por outro lado, os governos enxergam as empresas de telecomunicações como fontes atrativas de receita, dado o seu *status* formal e o alto volume de negócios.

Com o acúmulo de provas sobre o impacto socioeconômico positivo das indústrias digitais, cresce a defesa pela redução de distorções causadas pela tributação excessiva do setor ao redor do mundo (Itu, 2022). Além disso, a alta carga fiscal imposta às telecomunicações pode comprometer a sustentabilidade a longo prazo do setor, que opera em um cenário de queda de receitas e aumento dos investimentos necessários para implementar redes de próxima geração (Katz & Jung, 2023).

Muitos pesquisadores trataram sobre a taxação no setor de telecomunicações a nível global, como Hardy, 1980 ; Karner e Onyeji, 2007 ; Jensen, 2007 ; Fornefeld *et al.*, 2008 ; Koutroumpis, 2009 ; Katz *et al.*, 2012 ; Rohman e Bohlin, 2012 ; Mack e Faggian, 2013, demonstrando assim a robustez do tema e sua importância de ser considerada em pesquisas científicas que desenvolvam e publiquem descobertas relevantes acerca da tributação do setor de telecomunicações.

Na literatura empírica, ainda são escassos os estudos que analisam o impacto geral da tributação no desenvolvimento do setor de telecomunicações e seus efeitos no mercado, conforme explica Katz e Jung (2023) e, portanto, quando se trata dos países fundadores do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) consideram-se as semelhanças entre os integrantes, a saber: a grande população; o crescimento econômico rápido nas últimas décadas; recursos naturais abundantes e seus mercados emergentes, para que se possa comparar países cujo estado de desenvolvimento estejam pareados. Embora Katz e Jung (2023) apresentem os riscos de inibição de investimentos em decorrência da alta tributação, autores como Matheson e Petit (2017) apontam que a receita que é gerada é imprescindível para muitos governos, aspecto que gera tensão entre arrecadação e fomento à inovação. Essas divergências teóricas entre os autores reforça a necessidade de análises comparativas mais profundas sobre o assunto que se propõe nesse estudo. E para que haja comparação é necessário entender o cenário de cada país.

Por isso, sucintamente, passa-se a tratar sobre o setor de telecomunicações de cada um dos países fundadores do BRICS. Inicialmente, a Rússia que pertence a Comunidade dos Estados Independentes (CEI), embora com um atraso em relação a muitos mercados desenvolvidos, está testemunhando uma rápida transição para a banda larga móvel. Previu-se que o 4G ultrapassa-se o 2G em termos de conexões até 2019 e torna-se a tecnologia móvel dominante na região até 2021. O aumento no uso de serviços que consomem muitos dados e a demanda por velocidades mais altas impulsionarão uma adoção mais ampla, com o 4G representando mais de dois terços das conexões totais até 2025 (GSMA, 2019).

Na China, as redes de telecomunicações mantêm-se como a principal forma de conectividade, beneficiadas pela extensa cobertura das redes sem fio e pela produção e adoção generalizada de dispositivos móveis. No entanto, nos últimos anos, os avanços tecnológicos nas redes de satélite e outras redes não terrestres (NTNs) têm contribuído para mitigar algumas das limitações historicamente associadas à conectividade aérea (GSMA, 2024)

Ainda sobre a China, à medida que o ecossistema aguarda novos avanços em 2024, torna-se crucial que a indústria estabeleça uma cooperação estreita com os reguladores e formuladores de políticas para integrar as novas faixas de espectro em suas legislações

nacionais de maneira oportuna, visando apoiar a harmonização do espectro e mitigar problemas de interferência. Na China, o cenário está preparado para impulsionar o ecossistema móvel em torno da banda de 6 GHz, promovendo o 5G-Advanced e potencializando as futuras melhorias tecnológicas (GSMA, 2024).

Com a segunda maior população mundial e uma economia em rápido crescimento, a Índia também se destaca pelo segundo maior mercado móvel global. Este mercado é reconhecido por sua notável trajetória de sucesso, caracterizada pela implementação de soluções inovadoras de compartilhamento de rede, resultando no estabelecimento de mais de 500.000 torres em todo o país. Além disso, a Índia oferece serviços móveis com preços acessíveis, que figuram entre os mais baixos do mundo, e abriga um ecossistema vibrante que engloba fabricantes de dispositivos, distribuidores de créditos para celular, desenvolvedores de serviços móveis de valor agregado e outros provedores de serviços (GSMA, 2015).

Já na África do Sul, há uma parte substancial do crescimento do impacto global do ecossistema móvel que será impulsionada por aumentos na produtividade, decorrentes da maior adoção da Internet móvel em geral, com ênfase no 4G. Além disso, prevê-se que o impacto principal seja ampliado pela expansão do ecossistema móvel, especialmente no setor de Conteúdo e Serviços, em resposta ao aumento do uso da Internet móvel (GSMA, 2019).

Por fim, no Brasil, o setor de telecomunicações é regido sob força da Lei nº 9.472 de 1997, conhecida por Lei Geral das Telecomunicações (LGT), onde a mesma é caracterizada por organizar os serviços de telecomunicações, a sua criação e execução de um órgão regulador, além de outros aspectos, nos termos da Emenda Constitucional nº 8 de 1995.

Um evento que marcou uma virada histórica no setor de telecomunicações foi a sua privatização em 1998, proporcionando uma abertura para investimentos privados que impulsionaram a modernização da infraestrutura de telecomunicações no Brasil, assim como a sua expansão (Monteiro, 2018). Entre as razões que levaram à privatização do setor de telecomunicações no Brasil, destaca-se o fraco desempenho financeiro das empresas estatais, que exigiam altos investimentos públicos sem proporcionar um retorno satisfatório. Além disso, a crise fiscal das décadas de 1980 e 1990 e a utilização das empresas públicas como instrumentos de política econômica contribuíram para limitar a eficiência financeira e operacional dessas companhias (Pinheiro, 1999; Rigolon, 1998).

O setor de telecomunicações é como um motor de crescimento econômico, e o Brasil é considerado um dos mais dinâmicos implantando a modernização no país e facilitando o acesso à informação e promovendo a inclusão digital, o que significa, um número cada vez maior de brasileiros tendo acesso à internet e a serviços digitais (Sampaio, 2017). Inclusive o avanço tecnológico tem sido um grande propulsor deste progresso econômico no Brasil (Almeida, 2019).

Neste contexto, podemos observar que os países do BRICS convergem em busca de melhorias na prestação de serviços de telecomunicações, investindo em infraestrutura e desenvolvendo tecnologias para oferecer serviços de qualidade. No entanto, existem divergências significativas entre esses países. Por exemplo, todos enfrentam altos níveis de tributação no setor, mas o Brasil se destaca como líder nesse aspecto. Além disso, cada país cresce economicamente e enfrenta desafios específicos, adaptando-se às suas legislações e oportunidades conforme suas próprias realidades.

CARGA TRIBUTÁRIA SOBRE A RENDA E DESEMPENHO

A complexidade do sistema tributário brasileiro configura-se como uma das principais dificuldades enfrentadas pelas empresas do setor de telecomunicações (Amaro, 2018). Esse cenário reflete um modelo tributário que impõe altos custos às organizações, evidenciando a

urgência de reformas estruturais para promover um ambiente mais favorável ao desenvolvimento empresarial (Carrazza, 2019).

Em particular, a carga tributária sobre o setor de telecomunicações no Brasil é reconhecida como uma das mais elevadas globalmente. Tal realidade prejudica de forma significativa o desenvolvimento e a universalização dos serviços, além de limitar a melhoria no fornecimento dos produtos pelas empresas. Como consequência, os serviços tornam-se mais onerosos para os consumidores, comprometendo o acesso da população a tecnologias essenciais (Torres, 2020). Ademais, essa elevada carga tributária reduz as margens de lucro das empresas, restringindo os recursos disponíveis para investimentos em infraestrutura e inovação, o que é essencial para assegurar a oferta de tecnologia de ponta e a atualização constante dos serviços (Harada, 2021).

Além disso, as constantes alterações na legislação tributária agravam o ambiente de incerteza, dificultando a previsibilidade necessária para que as empresas realizem investimentos significativos em infraestrutura. Este quadro, somado à carga tributária elevada, impacta negativamente tanto a qualidade quanto o alcance dos serviços oferecidos à população, enfraquecendo a competitividade do setor no cenário global (Coêlho, 2020).

Nesse contexto, o planejamento tributário emerge como uma ferramenta essencial para mitigar, de forma legal, os impactos da alta tributação. Conforme destacado por Siqueira, Cury e Gomes (2011), essa prática contribui para o aumento da rentabilidade empresarial, ao passo que melhora o fluxo de caixa e fortalece a competitividade no mercado. De acordo com Zanluca (2013), o planejamento fiscal não apenas otimiza as margens de lucro, mas também promove maior capitalização dos negócios. Por essa razão, observa-se que muitas empresas recorrem a estratégias detalhadas para reduzir a carga tributária. Benetti (2014) ressalta que a adoção de um planejamento tributário eficiente é cada vez mais frequente entre organizações que buscam minimizar o impacto fiscal em suas operações.

Entre os diversos indicadores utilizados para avaliar o desempenho de uma empresa, destaca-se o EBITDA (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization*), traduzido como Lucro Antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização (LAJIDA). Este indicador reflete a capacidade operacional de uma empresa em gerar recursos financeiros em determinado período, desconsiderando os efeitos de decisões financeiras, fiscais e contábeis específicas (Assaf Neto, 2019). Assim, o EBITDA é amplamente utilizado para avaliar a eficiência operacional e a capacidade de geração de caixa das empresas.

Outro aspecto relevante é a tributação sobre a renda, que inclui o Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). Esses tributos possuem impacto direto na avaliação das empresas, pois influenciam diretamente o lucro líquido. Por sua vez, essa relação afeta o cálculo do valor presente líquido dos fluxos de caixa futuros, elemento fundamental para determinar o valor econômico das organizações (Machado, 2022).

Adicionalmente, Carvalho (2023) aponta que, embora o EBITDA exclua despesas financeiras, impostos, depreciação e amortização, a carga tributária sobre a renda pode influenciar indiretamente o desempenho global das empresas. Essa influência ocorre porque os tributos, ao reduzirem o lucro líquido, alteram a capacidade operacional e de geração de caixa, refletindo-se na análise da saúde financeira empresarial.

Diante de tais aspectos, a análise das demonstrações financeiras torna-se uma ferramenta indispensável para compreender o desempenho das organizações. De acordo com Teixeira e Amaro (2013), essa análise permite calcular indicadores que revelam tendências e padrões ao longo do tempo, fornecendo informações mais dinâmicas e detalhadas. Nesse sentido, Santos (2018) complementa que a análise financeira é uma etapa essencial na avaliação

de empresas, pois oferece um panorama abrangente sobre sua saúde econômica e capacidade de geração de valor.

METODOLOGIA

A linha metodológica definida para o estudo foi a análise documental e exploratória a partir de uma abordagem quantitativa. Foi realizado 4 procedimentos para responder a pergunta problema: a) levantamento de dados financeiros e contábeis de 53 (cinquenta e três) grandes empresas de telecomunicações dos países fundadores do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) na base de dados da *REFINITIV* – da *Thompson Reuters*; b) análises que incluíssem estatística descritiva (médias), cálculos de indicadores quantitativos (margens, carga tributária, etc.); c) comparação entre países por meio de análise comparativa numérica entre média e indicadores; d) complementação de dados com uso documentos oficiais, como de relatórios setoriais globais (GSMA, KPPMG) e demonstrações financeiras auditadas, caracterizando a utilização da pesquisa documental. E para assegurar a atualidade e relevância dos resultados foram analisados documentos do exercício de 2023, assim estruturados em tabelas, permitindo uma leitura detalhada para uma interpretação crítica e comparativa.

Das 53 corporações coletadas, as mesmas se distribuem da seguinte forma entre os BRICS:

Tabela 1 – Distribuição Empresas de Telecomunicações do BRICS	
Países (BRICS)	Quantidade de Corporações
Brasil	07
Rússia	08
Índia	15
China	20
África do Sul	03
Total	53

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Com a organização dos dados realizada, o estudo prosseguiu com a aplicação de estatística descritiva, mais especificamente a média, de modo a extrair os valores racionais sobre cada variável coletada da base de dados em relação ao ano de 2023, dos dados consolidados de cada entidade, a saber: *Cash Taxes Paid* (impostos pagos em dinheiro); *Revenue* (Receita); *EBITDA* (LAJIDA – Lucro Antes dos Juros, Impostos sobre a Renda, Depreciação e Amortização); *Net Income before Taxes* (Lucro Líquido antes dos Impostos) e *Net Income after Taxes* (Lucro Líquido após os Impostos).

Para auxiliar na interpretação das informações, após análise descritiva dos dados brutos, prosseguiu-se com a elaboração dos seguintes indicadores: Carga Tributária sobre a Renda em razão da Receita Líquida; Carga Tributária sobre a Renda em razão do EBITDA; Margem EBITDA e a Margem Líquida. Estes indicadores básicos calculados sobre as médias dos dados brutos permitiram maiores esclarecimentos sobre o comportamento da tributação sobre a renda nas entidades do setor de telecomunicações dos países da amostra e seu possível impacto no desempenho.

Delineadas as premissas metodológicas, adiante o trabalho inicia sua análise de resultados, bem como as discussões inerentes.

ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÕES

BRASIL

A tabela apresentada a seguir, traz indicadores financeiros do setor de telecomunicações no Brasil em 2023. Ela detalha a carga tributária em relação à renda líquida e ao EBITDA, além de margens EBITDA e líquida de empresas, com uma média setorial destacada ao final.

Tabela 2 – Indicadores Setor Telecomunicações do Brasil (2023)

Nome Empresa	Carga Tributária s/ Renda e Rec. Líquida	Carga Tributária s/ Renda e EBITDA	Margem EBITDA	Margem Líquida
Oi SA em R. Judicial	1,24%	3,21%	38,59%	61,43%
Atom E. e Participações SA	2,54%	-31,17%	-8,13%	-2,42%
Tim SA	0,96%	1,82%	52,68%	11,90%
Telefônica Brasil SA	1,73%	4,24%	40,79%	9,67%
Unifone T. S/A	4,00%	7,65%	52,36%	16,43%
Desktop AS	3,02%	6,01%	50,23%	11,85%
Brisanet Participações SA	1,20%	2,36%	51,09%	13,30%
Média Indicadores	1,50%	3,40%	44,09%	2,63%

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Os resultados apresentados na Tabela 2, apontam uma média de 1,50% de carga tributária sobre a renda e a receita líquida, demonstrando um impacto tributário moderado sobre a rentabilidade das empresas. Por outro lado, a carga tributária sobre a renda e o EBITDA apresentou uma média de 3,40%, indicando uma média do que é destinado ao pagamento de tributos. Esses valores indicam uma carga tributária relativamente baixa em comparação com outros setores da economia.

No aspecto operacional, a margem EBITDA média foi de 44,09%, revelando que o setor consegue reter uma boa rentabilidade operacional das empresas do setor. Isso significa que, em média, as empresas conseguem gerar um lucro considerável antes de considerar despesas financeiras e impostos. A margem líquida média, por sua vez, alcançou 2,63%, indicando que, após todas as despesas, as empresas conseguem converter esse valor em lucro líquido. Essa margem líquida, embora positiva, é relativamente baixa quando comparada à margem EBITDA, sugerindo que as empresas enfrentam desafios em relação a outras despesas, como juros e impostos.

RÚSSIA

A tabela 3, apresenta indicadores do setor de telecomunicações na Rússia em 2023, incluindo a carga tributária sobre renda líquida e EBITDA, além das margens EBITDA e líquida, com uma média consolidada ao final.

Tabela 3 – Indicadores Setor Telecomunicações da Rússia (2023)

Nome Empresa	Carga Tributária s/ Renda e Rec. Líquida	Carga Tributária s/ Renda e EBITDA	Margem EBITDA	Margem Líquida
Rostelekom PAO	2,48%	6,53%	38,03%	5,98%
Moskovskaya G.T.S. PAO	9,58%	17,60%	54,40%	42,57%
Bashinformsvyaz' PAO	4,07%	17,97%	22,62%	8,39%
Tsentral'nyi Telegraf PAO	3,13%	18,46%	16,96%	5,30%
Mobil'nye T. PAO	4,61%	12,09%	38,10%	8,68%
Tattelekom PAO	5,89%	18,16%	32,43%	24,02%
MegaFon PAO	3,29%	8,09%	40,63%	9,00%
Nauka-Svyaz' PAO	0,71%	3,98%	17,90%	5,80%
Média Indicadores	3,58%	9,25%	38,69%	8,60%

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Os resultados apresentados, indicam uma carga tributária sobre a renda e receita líquida de 3,58%, indicando uma média, destinada à sua receita para o pagamento de tributos. A carga tributária sobre o EBITDA, por sua vez, é de 9,25%. Esse cenário reflete o impacto dos tributos na capacidade de geração de caixa das empresas. Apesar disso, a margem EBITDA média foi de 38,69%, evidenciando eficiência operacional, enquanto a margem líquida média, de 8,60%, indica uma rentabilidade relativamente alta após a dedução de encargos, apesar da alta carga tributária. Esses dados reforçam a importância do planejamento tributário e da eficiência operacional para sustentar a competitividade no setor.

ÍNDIA

A tabela abaixo, demonstra os principais indicadores financeiros do setor de telecomunicações na Índia em 2023, abrangendo carga tributária sobre a renda líquida e o EBITDA, além das margens EBITDA e líquida, com os valores médios do setor apresentados na última linha.

Tabela 4 – Indicadores Setor Telecomunicações da Índia (2023)

Nome Empresa	Carga Tributária s/ Renda e Rec. Líquida	Carga Tributária s/ Renda e EBITDA	Margem EBITDA	Margem Líquida
MPS Infotecnics Ltd	0,00%	0,00%	-327,05%	-86,33%
Quadrant T. Ltd	0,45%	4,18%	10,76%	-37,01%
Tata T. (M.) Ltd	0,80%	1,73%	46,17%	103,18%
Mahanagar T. N. Ltd	2,71%	18,53%	14,60%	381,33%
Tata C. Ltd	1,07%	5,04%	21,20%	5,73%
GTL Ltd	2,33%	11,47%	20,33%	86,73%
Sify Technologies Ltd	3,72%	19,16%	19,40%	0,59%
Nettlinx Ltd	5,94%	17,71%	33,56%	20,11%
GTL Infrastructure Ltd	2,41%	8,45%	28,47%	-69,61%
Indus Towers Ltd	6,86%	14,60%	47,00%	17,58%
Railtel C. of India Ltd	1,15%	6,28%	18,37%	9,59%
Vivo C. Solutions Ltd	1,42%	-5,51%	-25,69%	-7,02%
Kore Digital Ltd	1,61%	10,44%	15,45%	11,36%
SAR Televenture Ltd	0,24%	1,68%	14,46%	12,56%
Prizor Viztech Ltd	0,50%	2,41%	20,82%	13,99%
Média Indicadores	4,10%	12,04%	34,01%	1,98%

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Na tabela 4, observa-se uma carga tributária média de 4,10% sobre a renda e receita líquida e de 12,04% sobre o EBITDA, demonstrando maior pressão tributária sobre os resultados operacionais. A margem EBITDA média é de 34,01%, o que indica uma boa rentabilidade operacional das empresas do setor. Isso significa que, em média, as empresas conseguem gerar um lucro considerável antes de considerar despesas financeiras e impostos. No entanto, a margem líquida média bastante baixa, de apenas 1,98%, sugere que, apesar da boa rentabilidade operacional, as empresas indianas do setor enfrentam desafios significativos em relação a outras despesas, como juros e impostos, além de possíveis perdas financeiras não operacionais.

Ainda analisando a Índia, destaca-se a empresa *MPS Infotecnics Ltd*, que apresentou carga tributária zero sobre a renda, indicando ausência de tributos incidentes no período analisado. Esse cenário pode ser explicado por fatores como a ausência de lucro tributável, compensação de prejuízos anteriores ou benefícios fiscais. No entanto, a empresa registrou -

327,05% de margem EBITDA, revelando prejuízo operacional significativo, o que provavelmente eliminou a base de cálculo para tributação.

CHINA

A tabela a seguir, reúne indicadores financeiros do setor de telecomunicações na China em 2023, destacando a carga tributária sobre a renda líquida e o EBITDA, além das margens EBITDA e líquida, com a média dos indicadores apresentada ao final.

Tabela 5 – Indicadores Setor Telecomunicações da China (2023)

Nome Empresa	Carga Tributária s/ Renda e Rec. Líquida	Carga Tributária s/ Renda e EBITDA	Margem EBITDA	Margem Líquida
Hubei R & T I. Network Co Ltd	0,30%	-31,18%	-0,96%	-31,11%
Dr.Peng T & M Group Co Ltd	3,29%	37,71%	8,73%	-4,00%
CITIC G. I. Industry Co Ltd	11,24%	180,54%	6,22%	-2,77%
ZJBC I. Technology Co Ltd	1,22%	-91,87%	-1,32%	-8,78%
State G. I & C Co Ltd	2,48%	17,34%	14,27%	10,86%
China U. N. Communications Ltd	2,61%	9,98%	26,14%	5,02%
Montnets C. T. Group Co Ltd	0,73%	-45,29%	-1,62%	-34,92%
Net263 Ltd	1,69%	12,64%	13,39%	-27,71%
Eastone C. Technology Co Ltd	3,15%	169,08%	1,86%	1,64%
Range I. C. T. Group Co Ltd	8,79%	17,22%	51,04%	40,39%
Jiangsu B. C. I. Network Corp Ltd	1,09%	6,83%	15,97%	5,62%
Zhong Fu Tong Group Co Ltd	3,02%	67,85%	4,44%	-4,13%
Leon Technology Co Ltd	4,64%	238,90%	1,94%	1,33%
NOVA Technology Corp Ltd	1,06%	12,33%	8,63%	5,69%
Ruijie Networks Co Ltd	0,91%	29,91%	3,03%	3,47%
Wuxi O. O. C. I. Technology Co Ltd	0,81%	68,28%	1,84%	1,52%
China Mobile Ltd	4,36%	12,57%	34,70%	13,07%
Easou Technology Holdings Ltd	1,36%	9,46%	14,42%	4,47%
WellCell Holdings Co Ltd	1,25%	7,94%	15,69%	7,96%
Zhonggan C. Group Holdings Ltd	1,61%	10,18%	15,78%	11,27%
Média Indicadores	3,84%	12,18%	31,56%	10,53%

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Os dados da Tabela 5, que abordam o setor na China, revelam uma carga tributária média de 3,84% sobre a renda e receita líquida, representando um impacto tributário moderado, e de 12,18% sobre o EBITDA, uma carga tributária relativamente alta, especialmente sobre o EBITDA, sugerindo um ambiente tributário desafiador para as empresas do setor na China.

A margem EBITDA média de 31,56%, indica uma boa rentabilidade operacional das empresas do setor, significando que em média, as empresas conseguem gerar um lucro considerável antes de considerar despesas financeiras e impostos. A margem líquida média de 10,53% é positiva, mas a grande variação entre as empresas sugere um cenário bastante heterogêneo e competitivo no setor.

ÁFRICA DO SUL

Por fim, a Tabela de nº 6 apresenta os indicadores financeiros do setor de telecomunicações da África do Sul em 2023, incluindo carga tributária sobre renda líquida e EBITDA, além das margens EBITDA e líquida, com as médias do setor consolidadas e destacadas ao final.

Tabela 6 – Indicadores Setor Telecomunicações da África do Sul (2023)

Nome Empresa	Carga Tributária s/ Renda e Rec. Líquida	Carga Tributária s/ Renda e EBITDA	Margem EBITDA	Margem Líquida

Telkom SA SOC Ltd	1,08%	4,85%	22,16%	-3,87%
Huge Group Ltd	0,00%	0,00%	-72,65%	79,73%
Blue Label Telecoms Ltd	1,21%	12,51%	9,70%	3,14%
Média Indicadores	1,11%	5,98%	18,61%	-1,85%

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Os resultados apresentados acima, indicam uma carga tributária média de 1,11% sobre a renda e receita líquida, demonstrando um impacto tributário moderado. A carga tributária média sobre o EBITDA foi de 5,98%, indicando uma menor incidência de tributos sobre os resultados operacionais. A margem EBITDA média, de 18,61%, evidencia uma capacidade razoável de geração de resultados operacionais positivos. No entanto, a margem líquida média foi negativa, em -1,85%, indicando dificuldades das empresas em transformar suas receitas em lucros líquidos consistentes após tributos e outros custos.

Diante do exposto, as médias consolidadas dos indicadores dos cinco países do BRICS foram organizadas na tabela a seguir, permitindo uma comparação individual das médias e destacando os contrastes entre os contextos econômicos e operacionais de cada país.

Tabela 7 – Indicadores Setor Telecomunicações do BRICS (2023)

Nome Empresa	Carga Tributária s/ Renda e Rec. Líquida	Carga Tributária s/ EBITDA	Margem EBITDA	Margem Líquida
Brasil	2,10%	-0,84%	39,66%	17,45%
Rússia	4,22%	12,86%	32,63%	13,72%
Índia	2,08%	7,74%	-2,81%	17,09%
China	2,78%	37,02%	11,71%	-0,06%
África do Sul	1,11%	5,98%	18,61%	-1,85%
Média Indicadores	2,83%	8,57 %	33,39 %	4,38%

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Em 2023, o setor de telecomunicações nos países do BRICS apresentou uma média de 2,83% na carga tributária sobre a renda e a receita líquida, o que reflete um impacto tributário moderado sobre a rentabilidade das empresas. Contudo, ao analisar a carga tributária sobre a renda e o EBITDA, verifica-se uma média de 8,57% indicando uma variação considerável entre os países, com a China e a Índia apresentando as maiores cargas tributárias sobre o EBITDA, e evidenciando diferenças nas políticas fiscais entre os países, além do peso dos tributos sobre os lucros operacionais.

No âmbito da eficiência operacional, o setor demonstrou uma margem EBITDA relativamente alta de 33,39%, o que sugere que as empresas conseguem gerar resultados operacionais satisfatórios em relação às receitas. A margem líquida média de 4,38% é positiva, entretanto revela que uma parcela significativa desses lucros é consumida por custos, encargos e tributos, resultando em uma redução considerável na rentabilidade final das empresas. Evidenciando uma variação significativa entre os países, como a África do Sul, que apresenta uma margem líquida negativa, indicando desafios em gerar lucro líquido.

Esses indicadores destacam os desafios enfrentados pelo setor de telecomunicações nos países do BRICS, que envolvem tanto a pressão tributária quanto a necessidade de melhorar a eficiência operacional. As disparidades observadas entre os países indicam diferenças nas estruturas tributárias, e nos contextos econômicos e regulatórios, reforçando a importância de

estratégias específicas e direcionadas para aumentar a competitividade e a lucratividade no setor.

DISCUSSÃO

Nos documentos observados o Brasil apresentou a maior margem EBITDA (39,66%) e margem líquida relativamente alta (17,45%), reforçando a eficiência operacional já apontada por Almeida (2019) e Sampaio (2017).

Na Rússia a margem EBITDA sólida é de 32,63% e margem líquida também é elevada chegando aos 13,72%, sugerindo equilíbrio entre eficiência operacional e gestão de custos tributários. Esses dados indicam capacidade de gerar resultados consistentes, alinhando-se ao argumento de Katz & Jung (2023) sobre eficiência financeira em contextos de alta tributação.

A Índia se destaca por um cenário peculiar: com margem EBITDA negativa (-2,81%), indicando dificuldades operacionais ou forte pressão competitiva, conforme descrito em GSMA (2015). No entanto, apresenta margem líquida alta (17,09%), o que sugere compensações fiscais ou receitas extraordinárias que sustentam o resultado final. Esse contraste evidencia distorções provocadas por subsídios e políticas de incentivo, apontadas por Matheson e Petit (2017).

A China apresentou boa margem EBITDA (11,71%), mas foi identificado uma margem líquida muito baixa (-0,06%), mostrando dificuldade em converter operação em lucro final, o que pode estar ligado a custos financeiros ou maior tributação efetiva, conforme destacado em estudos de Matheson e Petit (2017).

Já nas análises da África do Sul foi encontrada uma margem EBITDA de 18,61%, mas a margem líquida foi negativa (-1,85%), indicando problemas em absorver custos tributários e operacionais, coerente com a dependência de subsídios e incentivos setoriais mencionada em GSMA (2019).

Esses indicadores destacam os desafios enfrentados pelo setor de telecomunicações nos países do BRICS, que envolvem tanto a pressão tributária quanto a necessidade de melhorar a eficiência operacional. As disparidades observadas entre os países indicam diferenças nas estruturas tributárias, e nos contextos econômicos e regulatórios, reforçando a importância de estratégias específicas e direcionadas para aumentar a competitividade e a lucratividade no setor. Com destaque aos desafios para o setor sugere-se que sejam realizadas mais pesquisas, com focos diferenciados para se entender o cenário e ajudar as empresas a vencer suas adversidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a relação entre a carga tributária sobre a renda e o desempenho econômico do setor de telecomunicações nos países fundadores do BRICS. Os resultados mostram variações significativas na tributação, que afetam a lucratividade de formas distintas. Índia e Rússia enfrentam maior pressão tributária sobre o EBITDA, enquanto o Brasil, embora apresente uma carga moderada, sofre com a complexidade fiscal que reduz margens líquidas e limita reinvestimentos. Na África do Sul, a tributação é menor, mas a baixa eficiência operacional resulta em margens líquidas negativas, evidenciando desafios distintos entre os países.

Frezatti e Aguiar (2007) ressaltam o EBITDA como um indicador central na avaliação do desempenho corporativo, especialmente em análises financeiras de longo prazo. No contexto desta pesquisa, a análise comparativa revelou que, na China e na Índia, a elevada carga tributária incidente sobre o EBITDA compromete significativamente a capacidade das empresas de gerar caixa, limitando investimentos em expansão e inovação tecnológica. Em contrapartida, na

Rússia, embora o impacto tributário seja mais moderado, ele ainda exige o desenvolvimento de estratégias fiscais eficientes para preservar a rentabilidade e assegurar a eficiência operacional das empresas.

Os resultados mostram que a média da margem EBITDA consolidada nos países do BRICS foi de 33,39%, destacando uma eficiência operacional satisfatória. No entanto, a margem líquida de apenas 4,38% evidencia o impacto dos tributos e outros custos sobre os lucros. Entre os países, o Brasil apresentou a maior complexidade fiscal, enquanto a Rússia mostrou uma combinação mais equilibrada entre carga tributária e desempenho operacional. Essa discrepância reforça a necessidade de medidas estratégicas, como o planejamento tributário e a simplificação dos sistemas fiscais, para promover um ambiente mais favorável à inovação e à competitividade.

Durante a elaboração deste trabalho, enfrentaram-se limitações relacionadas à pesquisa e à coleta de dados, sobretudo devido à dificuldade de acesso a informações confiáveis e às restrições de tempo e idioma. Assim, por abordar exclusivamente empresas de grande porte do setor de telecomunicações, com base em dados do ano de 2023, recomenda-se que estudos futuros ampliem a amostra para incluir empresas de médio e pequeno porte, investigando diferenças regionais entre os países fundadores e os novos membros do BRICS, além de analisar o impacto das recentes reformas tributárias no desempenho financeiro dessas empresas.

Em suma, esta pesquisa contribui para o entendimento dos impactos da tributação sobre a renda no setor de telecomunicações, evidenciando como diferenças estruturais e econômicas entre os países do BRICS, moldam a competitividade e a performance das empresas. Os resultados sugerem a necessidade de reformas fiscais que reduzam a carga tributária e aumentem a previsibilidade regulatória, permitindo que as empresas enfrentem os desafios impostos por mercados cada vez mais dinâmicos e tecnológicos. Além disso, a comparação internacional realizada neste estudo fornece subsídios valiosos para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes, promovendo um ambiente tributário mais justo e competitivo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. E. de. **Tecnologia e Inovação no Setor de Telecomunicações**. Brasília: UnB, 2019.

ALVES, M. Tributação do setor de telecomunicações: um estudo comparativo entre Brasil e outros países. **Revista de Direito Tributário**, v. 115, p. 5-20, 2017.

AMARO, L. **Direito Tributário Brasileiro**. 23. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

ASSAF NETO, A. **Valuation - Métricas de Valor e Avaliação de Empresas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

ATALIBA, G. **Direito tributário brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2019.

BENETTI, K.; UTZIG, M. J. S.; BRAUN, M.; ORO, L. M. Evidenciação de subvenção e assistência governamentais das empresas na BM&FBOVESPA. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, 2(1), 75-90, 2014.

CARRAZZA, R. **ICMS: Comentários à Constituição do Brasil**. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2019.

CARVALHO, P. de B. **Curso de direito tributário**. São Paulo: Saraiva, 2023.

COÊLHO, S. C. N. **Curso de Direito Tributário Brasileiro**. 13. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020.

COSTA, E. S. Questões controvertidas sobre a tributação dos serviços de telecomunicações. **Revista Tributária**, v. 10, n. 2, p. 45-62, 2019.

FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, Elena; MARTÍNEZ-ARIAS, Antonio. Determinants of the Effective Tax Rate in the BRIC Countries. **Emerging Markets Finance & Trade**, v. 50, suppl. 3, p. 214–228, maio–jun. 2014.

FORNEFELD, M.; DELAUNAY, G.; ELIXMANN, D. The Impact of Broadband On Growth and Productivity. **European Commission** (DG Information Society and Media), MICUS, 2008. Disponível em: <https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2008/FinalReport-MICUS-BroadbandImpact.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024

FREZATTI, F.; AGUIAR, A. B. EBITDA: possíveis impactos sobre o gerenciamento das empresas. **Revista Universo Contábil**, 3(3), 07-24, 2007.

GSMA. **Digital inclusion and mobile sector taxation in India**. Associação GSM, 2015. Disponível em: <https://www.gsma.com/>. Acesso em 15 jun. 2024.

GSMA. **Digital inclusion and mobile sector taxation in Brazil**. Association GSM, 2016. Disponível em: <https://www.gsma.com/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

GSMA. **Definitive data and analysis for the mobile industry: Mobile Economic Impact South Africa**. Association GSM, 2019. Disponível em: <https://www.gsma.com/>. Acesso em 15 jun. 2024.

GSMA. **The Mobile Economy Russia & CIS**. Association GSM, 2019. Disponível em: <https://www.gsma.com/>. Acesso em 15 jun. 2024.

GSMA. **The Mobile Economy China 2024**. Association GSM, 2024. Disponível em: <https://www.gsma.com/>. Acesso em 15 jun. 2024.

HARADA, K. **Direito Financeiro e Tributário**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

HARDY, A. The role of the telephone in economic development. **Telecommun. Policy**, 4 (4), 1980, pp. 278-286. Disponível em: <https://www-sciencedirect.com.ez49.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/0308596180900440>.

INFOMONEY. **Carga tributária elevada no setor de telecomunicações pode dificultar desenvolvimento do 5G no país**. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/economia/carga-tributaria-elevada-no-setor-de-telecomunicacoes-pode-dificultar-desenvolvimento-do-5g-no-pais/>.

JENSEN, R. The digital provide: information (Technology), market performance, and welfare in the South Indian fisheries sector. **Q. J. Econ.**, 122 (3), pp. 879-924, 2007. Disponível em: <https://academic.oup.com/qje/article-abstract/122/3/879/1879540>.

KARNER, J.; ONYEJI, R. Telecom private investment and economic growth: the case of African and Central & East European Countries. **Jonkoping International Business School**, 2007. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A3602&dswid=2872>.

KATZ, R.; JUNG, J. The impact of taxation in the telecommunications industry. **Information Economics and Policy**, v. 62, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016762452300001X>.

KATZ, R.; VATERLAUS, S.; ZENHÄUSERN, P.; SUTER, S. The impact of broadband on jobs and the German economy. **Intereconomics**, 45 (1), pp. 26-34, 2012. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10272-010-0322-y>.

KOUTROUMPIS, P. The economic impact of broadband on growth: a simultaneous approach. **Telecommun. Policy**, 33, pp. 471-485, 2009. <https://www.sciencedirect.com.ez49.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0308596109000767>.

KPMG. **KPMG International Cooperative**. Disponível em: <https://www.kpmg.com/>.

MACK, E.; FAGGIAN, A. Productivity and broadband: the human factor. **Int. Reg. Sci. Rev.**, 36 (3), 2013, pp. 392-423.

MACHADO, H. de B. **Direito tributário**. São Paulo: RT, 2022.

MATHESON, M. T.; PETIT, P. Taxing Telecommunications in Developing Countries. **International Monetary Fund**, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10797-020-09621-6>.

MONTEIRO, M. H. **História e Evolução das Telecomunicações no Brasil**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

PINHEIRO, A. C. **Privatização no Brasil: Por quê? Até onde? Até quando?** In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M. M. (orgs.). **A Economia Brasileira nos Anos 90**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.

RIGOLON, F. J. Z. O investimento em infraestrutura e a retomada do crescimento econômico sustentado. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, 28 (1), pp. 129-158, 1998.

SÁ, R. L. **Direito tributário empresarial**. Rio de Janeiro: Forense, 2021.

SAMPAIO, N. de S. **Telecomunicações no Brasil: Avanços e Desafios**. São Paulo: Atlas, 2017.

SANTOS, J. O. de. **Valuation: um guia prático**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

SIQUEIRA, E. B., CURY, L. P.,; GOMES, T. S. Planejamento tributário. **Revista CEPPG-CESUC-Centro de Ensino Superior de Catalão**, Ano XIV, 2011.

SOUZA, R. A. de. **Planejamento tributário: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2020.

TEIXEIRA, N. M. D., & Amaro, A. G. C. Avaliação do desempenho financeiro e da criação de valor—um estudo de caso. **Revista Universo Contábil**, 9(4), 157-178, 2013.

TELECO. **Teleco Brasil**. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/>.

TORRES, H. T. **Direito Tributário e Financeiro**. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2020.

VASCONCELOS, F. C. **Tributação no Brasil: Desafios e Perspectivas**. São Paulo: Atlas, 2019.

ZANLUCA, J. C. **Planejamento Tributário: luxo ou necessidade**. Portal, 2013.

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AGREGADOS MIÚDOS PROVENIENTES DE SERRA DE MADEIRA E BRITAGEM DE ROCHAS EM SUBSTITUIÇÃO À AREIA NATURAL NO CONCRETO

Kelly Nara de Carvalho Gama¹

Larissa Renata da Silva²

Pedro Valle Salles³

Liliane Cruz Gomes de Souza Santos⁴

Fabricia Nunes de Jesus⁵

Hélio Augusto Goulart Diniz⁶

RESUMO

As atividades humanas relacionadas à construção civil são grandes geradoras de impactos ambientais, tanto pela exploração excessiva dos recursos não renováveis quanto pela deposição inadequada de resíduos. Neste contexto, a atividade de extração de areia é considerada geradora de impacto, uma vez que esse material é encontrado principalmente em cavas e leitos de rios, e sua remoção causa prejuízos ao solo, à vegetação e à fauna. Outro problema reside no fato dos resíduos originados da indústria madeireira e da britagem de rochas como pó de serra e pó de pedra não serem adequadamente destinados, tornando-se prejudiciais ao meio ambiente. Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar substituições de 20 e 50% de pó de pedra e pó de serra no concreto, em relação ao volume de areia na confecção de concreto. A primeira etapa constituiu-se da caracterização dos agregados através dos ensaios: composição granulométrica, massa específica, massa unitária, volume de vazios, teor pulverulento e absorção. O pó de pedra apresentou resultados próximos aos da areia, exceto para o teor pulverulento. Já o pó de serra apresentou grandes variações em relação ao agregado natural. Com os corpos-de-prova de concreto prontos, foram realizados ensaios de resistência à compressão, módulo estático de elasticidade, resistência à tração por compressão diametral e absorção de água por imersão. Foi medida também a consistência pelo abatimento do tronco de cone. Não foi possível realizar ensaios com os corpos de prova com 50% de serra de madeira, devido à desintegração durante a cura. Para os corpos com 20% de serragem, apenas a resistência à compressão axial e absorção de água foram viáveis. De modo geral, o pó de pedra mostrou-se viável para o concreto, apresentando resultados próximos e, em alguns casos, melhores que o concreto referência. Já para o uso do pó de serra, são necessários maiores estudos, de forma que suas partículas possam ser rearranjadas no concreto para diminuir o índice de vazios e melhorar as propriedades mecânicas.

Palavras-chave: Resíduos. Pó de serra. Pó de pedra. Sustentabilidade. Concreto.

COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN FINE AGGREGATES FROM WOOD SAWDUST AND CRUSHED ROCKS AS A REPLACEMENT FOR NATURAL SAND IN CONCRETE

ABSTRACT

Human activities related to civil construction are major sources of environmental impacts, both due to the excessive exploitation of nonrenewable resources and the inadequate disposal of waste. In this context, sand extraction is considered highly impactful, since this material is mainly found in pits and riverbeds, and its removal causes damage to the soil, vegetation, and fauna. Another issue concerns waste that, when not properly managed, becomes harmful to the environment, such as residues from the timber industry and rock crushing—namely sawdust and stone dust, respectively. Therefore, the present study aimed to evaluate the substitution of 20% and 50% of natural sand with stone dust and sawdust in concrete mixtures. The first stage consisted of characterizing the aggregates through tests of particle size distribution, specific mass, bulk density, void content, fines content, and water absorption. Stone dust showed results close to those of natural sand, except for fines content. Sawdust, on the other hand, presented significant variations compared to natural sand. With the concrete specimens prepared, tests were conducted for compressive strength, static modulus of elasticity, splitting tensile strength, and water absorption by immersion.

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil.

³ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil. pedrovallesalles025@gmail.com

⁴ Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

⁵ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil.

⁶ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil. Centro Universitário Estácio de Belo Horizonte (Bolsista do Programa Pesquisa Produtividade), Minas Gerais, Brasil.

Consistency was also measured using the slump test. It was not possible to carry out tests with specimens containing 50% sawdust, due to their disintegration during curing. For specimens with 20% sawdust, only axial compressive strength and water absorption tests were feasible. Overall, stone dust proved viable for use in concrete, presenting results comparable to, and in some cases better than, the reference concrete. In the case of sawdust, further studies are required so that its particles can be rearranged within the concrete matrix to reduce the void ratio and improve mechanical properties.

Keywords: Waste, Sawdust, Stone dust, Sustainability, Concrete.

Recebido em 22 de setembro de 2025. Aprovado em 05 de outubro de 2025

INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das atividades humanas que mais contribui para o acúmulo de resíduos e escassez de recursos naturais (BRENNER, 2015). Neste sentido, faz-se necessário o estudo de materiais alternativos que reduzam os impactos da exploração da areia natural, encontrada principalmente em cursos d'água.

A areia, agregado miúdo utilizado na produção de concreto, é um dos recursos mais explorados do mundo. O Instituto Minere (2018) alerta para a exploração desordenada desse recurso a fim de integrar materiais sustentáveis ao concreto.

Na busca de possíveis substitutos para a areia, é preciso avaliar diferentes cenários, A exemplo, as madeiras, que produzem grandes quantidades de pó de serra, muitas vezes queimados ou descartados inadequadamente e o pó de pedra, proveniente da britagem de rochas. Ambos podem ser considerados na substituição da areia desde que atendam a requisitos de granulometria, forma e resistência (ALMEIDA; BISPO; DAVID, 2013).

Conforme Teodoro (2013), os agregados reduzem o consumo de cimento e conferem trabalhabilidade ao concreto. Moura e Gonçalves (2002) afirmam que a construção civil, por consumir grandes volumes de agregados, é indicada para absorver resíduos sólidos.

Diante disso, questiona-se: os resíduos de pó de serra e pó de pedra possuem aplicabilidade na substituição da areia no concreto? Como se comporta a resistência à compressão axial do concreto quando usados esses materiais?

A pesquisa busca contribuir para o conhecimento sobre materiais alternativos, propondo aplicação sustentável de resíduos, diminuindo a extração de recursos não renováveis, cujas jazidas estão cada vez mais exauridas frente ao intenso consumo.

Garcez, Gatto e Santos (2013) observaram que substituições de 25 e 50% de pó de serra resultaram em menores perdas de resistência em relação ao concreto referência, enquanto teores de 75% e 100% apresentaram perdas acentuadas. Menossi et al. (2010) verificaram que o pó de pedra aumentou a resistência à compressão ao longo do tempo, com 25% e 50% apresentando melhor consistência. Esses autores atribuíram a perda rápida de trabalhabilidade à alta absorção de água dos finos do pó de pedra. Assim, neste trabalho, os valores de substituição adotados foram 20 e 50% para ambos os resíduos.

O objetivo geral é propor substituição parcial de 20 e 50% dos agregados miúdos por pó de serra e pó de pedra. Os objetivos específicos incluem caracterizar os materiais, desenvolver o traço, determinar propriedades mecânicas e comparar concretos com areia e com agregados alternativos.

As principais referências utilizadas foram Bauer (2012), Garcez, Gatto e Santos (2013), Menossi et al. (2010), Moraes, Oliveira e Ritt (2015), Neville (2016) e Santos et al. (2016).

A pesquisa é de natureza básica, de caráter exploratório e explicativo, com abordagem quantitativa dos dados obtidos por experimentos.

REVISÃO DA LITERATURA

Devido aos danos ambientais, órgãos de fiscalização vêm coibindo a extração desordenada de recursos minerais, principalmente a areia natural dos rios. A urbanização também restringe a

exploração de reservas próximas a áreas urbanas (KITAMURA, 2011).

Campos (2015) destaca a importância de pesquisas que utilizem agregados alternativos, como o pó de pedra, para o desenvolvimento sustentável.

Agregados

Segundo Bauer (2012), agregado é material particulado, incoeso, constituído por partículas de diversos tamanhos. Por muito tempo sua utilização na pasta de cimento foi atribuída a razões econômicas. Neville (2016), entretanto, aponta que além disso os agregados trazem vantagens técnicas, conferindo ao concreto maior durabilidade e estabilidade de volume.

Suas propriedades dependem da rocha matriz (composição química, mineral, massa específica, dureza, resistência, porosidade e cor) e também de características próprias, como forma, dimensão, textura superficial e absorção. Quando satisfatórias, resultam em bom concreto (NEVILLE, 2016).

Os agregados se classificam quanto à origem (naturais ou industrializados), dimensões (miúdo ou gráudo) e peso específico (leves, médios ou pesados) (BAUER, 2012). A NBR 9935 (ABNT, 2011) define agregado natural como material utilizado tal como encontrado na natureza, podendo ser apenas lavado, classificado ou britado.

Para Guacelli (2010), agregados miúdos, além de preencher argamassas, influenciam propriedades como trabalhabilidade, retenção de água, aderência e impermeabilidade.

Obtenção dos agregados miúdos

Areia natural

A areia é o agregado miúdo natural mais utilizado em argamassas e concretos, proveniente principalmente de leitos de rios e depósitos aluvionares (BAUER, 2012). Devido à sua ampla exploração, há preocupação quanto ao esgotamento do recurso e aos impactos ambientais.

Segundo Teodoro (2013), a extração agride os rios, aumenta a vazão e acelera a erosão das margens, removendo a cobertura vegetal e tornando o solo estéril. Além disso, a atividade clandestina amplia os danos, degradando ecossistemas frágeis e alterando canais fluviais e paisagens.

As cavas de extração muitas vezes acabam sendo usadas como bota-fora da construção civil ou até como lixões (VIEIRA; REZENDE, 2015).



Figura 1: Areal onde se observa a degradação das margens

Resíduos de madeira

Os resíduos de madeira podem ser classificados de acordo com sua origem em resíduos industriais e resíduos urbanos (Figura 2). O presente trabalho, entretanto, concentra-se no estudo

e aproveitamento dos resíduos provenientes da indústria madeireira, especificamente serrarias e fábricas de compensado. De acordo com Wiecheteck (2009), esses resíduos incluem serragem, cepilho, sólidos de madeira, cascas e outros, sendo gerados desde o transporte da madeira em tora até seu manuseio, processamento e fabricação do produto acabado. Paixão, Ferreira e Stachiw (2014) destacam que, independentemente do tipo de indústria, a geração de resíduos é consequência direta do processamento primário ou secundário da madeira sólida.

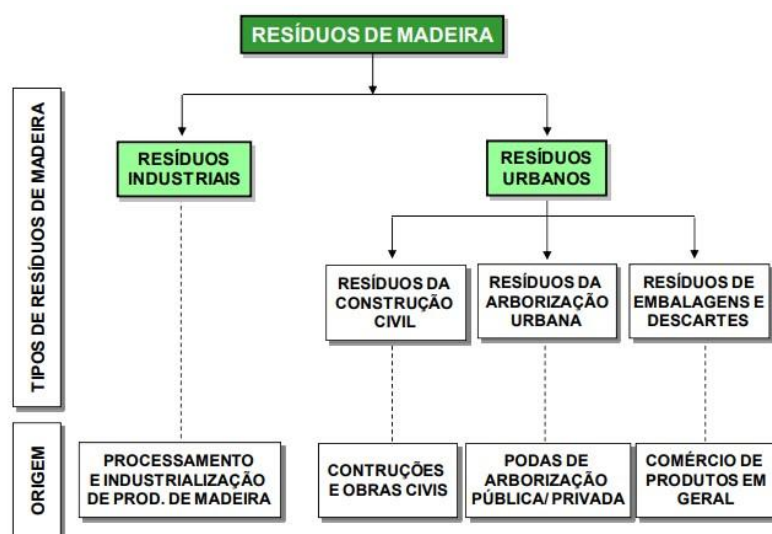


Figura 2: Classificação dos tipos de resíduos de madeira

De acordo com Wiecheteck (2009), uma parcela dos resíduos de madeira da indústria é destinada à produção de produtos de maior valor agregado (PMVA), tais como carvão, cabos, briquetes e embalagens. Esse aproveitamento é mais frequente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, sendo que, nessas regiões, os resíduos também são utilizados em caldeiras e fornos artesanais (olarias). Na região Norte, entretanto, ainda há pouco conhecimento sobre produtos como os pellets de madeira, biocombustível granulado produzido a partir de biomassas vegetais com alto poder calorífico (Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa, s.d.; Figura 3), além de outras possibilidades de aproveitamento, como briquetes. Esse cenário evidencia que, em muitas situações, os resíduos de madeira ainda são percebidos apenas como um problema, e não como uma fonte de renda para a empresa.

A Figura 4 ilustra os tipos de resíduos gerados em uma madeireira, reforçando a diversidade de materiais passíveis de reaproveitamento e as oportunidades de valorização econômica desses resíduos.



Figura 3: Pellets de madeira



Figura 4: Resíduos provenientes da serra de madeira em madeireira

Pó de Pedra

O pó de pedra é o rejeito da exploração de pedreiras, apresentando diâmetro máximo inferior a 4,8 mm (MENOSSSI, 2004). De acordo com Sá (2006), diversas nomenclaturas são utilizadas para esse resíduo, como pó de brita, finos de pedreira e finos de pedra britada, sendo o termo “pó de pedra” o mais comumente empregado.

Segundo Almeida e Sampaio (2002), visando à obtenção de agregados para a construção civil, as rochas, como granitos, gnaisses, basaltos e calcários, são cominuídas em circuitos de britagem terciária ou quaternária, originando produtos comerciais de diferentes dimensões, sendo o pó de pedra aquele com partículas inferiores a 4,8 mm. Muitas vezes, esse agregado oriundo da britagem é caracterizado como um resíduo sem finalidade específica, permanecendo acumulado em pilhas nos pátios das pedreiras, como pode ser observado na Figura 5.

Para Menossi (2004), esse resíduo tem despertado grande interesse, não apenas pelos aspectos ambientais, mas também econômicos, uma vez que as pedreiras podem comercializar um produto proveniente de um rejeito que antes não tinha valor, gerava transtornos de estocagem e impactos ambientais, e que passou a ter um valor final mais acessível. Moraes, Oliveira e Ritt (2015) salientam que a utilização do pó de pedra na confecção de concreto, além de gerar valor de mercado, constitui uma solução para os problemas decorrentes da exploração de areia, contribuindo de maneira positiva para o meio ambiente.



Figura 5: Volume estocados de pó de pedra no pátio da pedreira

Propriedades dos agregados

Massa específica absoluta

A massa específica absoluta pode ser definida como a relação entre a massa do sólido no vácuo e a massa de mesmo volume de água destilada, excluindo-se todos os seus poros. A massa específica do agregado depende da massa específica de seus minerais constituintes e do teor de vazios. A maior parte dos agregados naturais possui massa específica entre 2,6 e 2,7 g/cm³ (NEVILLE, 2016).

Em estudos, Menossi et al. (2010), demonstraram que a massa específica absoluta do pó de pedra é próxima da areia natural, com valores de 2,751 g/cm³ e 2,644 g/cm³, respectivamente. Já o pó de serra, segundo Dantas Filho (2004), apresenta valores na ordem de $1,2 \times 10^{-3}$ g/cm³ para massa específica.

Massa específica unitária

A massa específica unitária corresponde à massa do agregado que preenche um recipiente de volume unitário, sendo utilizada para realizar conversões entre massa e volume. Essa propriedade depende do nível de compactação do agregado, da granulometria e da forma das partículas. Partículas de uma única dimensão podem ser compactadas até certo limite; entretanto, partículas menores podem preencher os vazios entre as maiores, aumentando a massa unitária (NEVILLE, 2016).

De forma semelhante à massa específica absoluta, a massa específica unitária da areia e do pó de pedra apresenta pequenas variações, sendo de 1,491 g/cm³ para o pó de pedra e 1,520 g/cm³ para a areia natural (MENOSSI et al., 2010). Já no estudo de Garcez, Gatto e Santos (2013), observam-se grandes diferenças entre a massa unitária da areia natural e da serragem de madeira, atingindo valores de 1,64 g/cm³ para a areia e 0,16 g/cm³ para a serragem.

Absorção

A porosidade, permeabilidade e absorção dos agregados influenciam diretamente propriedades do concreto, como a aderência, a resistência aos ciclos de congelamento e degelo, a estabilidade química e a resistência à abrasão. A absorção de água pelo agregado também pode causar perda de trabalhabilidade ao longo do tempo (NEVILLE, 2016).

Em relação à absorção, observa-se grande diferença entre a areia e o pó de pedra, sendo a absorção do pó de pedra de 2,71%, enquanto a da areia natural é de 0,39%. Esse comportamento pode ser explicado pelo elevado teor de material pulverulento presente no pó de pedra (MENOSSI et al., 2010). De maneira semelhante, a serragem apresenta alta absorção de água; uma mistura contendo 100% de serragem em substituição à areia requer uma relação água/cimento (A/C) 120% maior para manter a mesma trabalhabilidade (GARCEZ; GATTO; SANTOS, 2013).

Granulometria

Por apresentar distribuição granulométrica bem definida, o pó de pedra proporciona economia de cimento e resulta em estruturas mais compactas. Além disso, por se tratar de um agregado inerte e isento de impurezas, garante maior durabilidade das obras. Contudo, a uniformidade dos grãos pode prejudicar a trabalhabilidade da argamassa, pois dificulta o preenchimento completo dos vazios do concreto. Deve-se também considerar que o teor de pulverulência da areia britada é maior do que o da areia natural, influenciando diretamente a relação água/cimento (A/C) da mistura (TEODORO, 2013).

Em estudos realizados por Santos et al. (2016), verificou-se, por meio de análises de misturas contendo diferentes proporções de areia natural e pó de pedra, que este último encontra-

se dentro da zona utilizável definida pela NBR 7211 (ABNT, 2009), resultando em curva granulométrica próxima aos limites ótimos de utilização.

Já a curva granulométrica da serragem de madeira, segundo ensaios realizados por Dantas Filho (2004), foi classificada como pertencente à zona média (zona 3), de acordo com as normas da NBR 7211 (ABNT).

Material Pulverulento

Segundo a NBR 7211 (ABNT, 2009) a quantidade de material pulverulento permitido para a areia de britagem é maior que para a areia natural tendo seus limites alterados de 3% para 10% para concreto submetido a desgaste superficial e 5% para 12%, para concreto protegido do desgaste superficial.

Propriedades dos concretos em estado fresco

Durante o período em que o concreto permanece plástico, as características mais importantes são a consistência, a coesão e a homogeneidade, que, combinadas, recebem o nome de trabalhabilidade (DANTAS FILHO, 2004).

A perda de trabalhabilidade do concreto contendo pó de pedra foi comprovada por Moraes, Oliveira e Ritt (2015). O Slump Test do concreto constituído com pó de pedra apresentou resultado 40% inferior ao obtido com areia natural como agregado miúdo.

No caso da serragem de madeira, a porcentagem de substituição da areia influencia diretamente a consistência da mistura. Verificou-se ganho de trabalhabilidade nas misturas que continham serragem, pois, à medida que aumentava a substituição, era necessário elevar a relação água/cimento (A/C) para manter a mesma trabalhabilidade (GARCEZ; GATTO; SANTOS, 2013).

Propriedades dos concretos em estado endurecido

Resistência a compressão axial

A resistência à compressão, importante em concretos estruturais, apresenta comportamento satisfatório com a utilização de pó de pedra. Santos et al. (2016) substituíram 40% da areia natural pelo pó de pedra em traços de 20 a 50 MPa e observaram que, aos 28 dias, todos os corpos de prova atingiram a resistência desejada, sendo que os concretos de 20 e 30 MPa superaram o concreto de referência.

Menossi et al. (2010) verificaram ganho de resistência em concretos com substituições de 0 a 100% da areia natural por pó de pedra, aos 7, 28 e 91 dias, mantendo fator A/C fixo. Ajustando a relação A/C para abatimento de 60 mm, o traço com 50% de substituição apresentou melhor rendimento que os traços com 100% de areia ou 100% de pó de pedra.

Já Garcez, Gatto e Santos (2013) observaram que a substituição de areia por serragem de madeira reduz a resistência à compressão, embora os valores ainda se mantenham aceitáveis para concretos de baixa resistência.

Resistência à tração por compressão diametral

Kitamura (2011) ao realizar os ensaios de resistência à tração por compressão diametral para seis corpos-de-prova para cada idade (3, 7, 28, 90 e 120 dias) e com diferentes níveis de substituição da areia natural por pó de pedra (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) verificou que todos os resultados são aceitáveis, pois apresentaram coeficientes de variação menores do que 25%. Já para a adição de pó de serra, obtêm-se uma redução do limite de resistência a compressão axial à medida que é inserido serragem no traço do concreto, o que reflete em uma redução do limite de resistência no ensaio de tração por compressão diametral (GARCEZ; GATTO E SANTOS, 2013).

Módulo estático de elasticidade à compressão

O módulo de elasticidade do concreto com areia de britagem apresenta valores aproximadamente 30% inferiores aos de concretos produzidos com areia natural. Essa redução pode ser explicada pelo teor de material pulverulento, que aumenta a quantidade de argamassa e diminui a proporção de agregado graúdo, resultando em menor módulo de elasticidade (VIERO, 2010).

No caso de concretos com serragem de madeira, o módulo de elasticidade estático apresentou comportamento similar ao da massa específica e da resistência à compressão. À medida que se aumentou o teor de substituição, ocorreu redução do módulo, conforme ensaios de ultrassom e de resistência à compressão (GARCEZ; GATTO; SANTOS, 2013).

Absorção de água por imersão e índice de vazios

Garcez, Gatto e Santos (2013) analisaram o teor de umidade em concretos com diferentes percentuais de substituição de areia por pó de serra e observaram que não há diferença estatística significativa, a 5% de probabilidade de erro, entre os tratamentos de 0% e 25%, nem entre 50% e 75% de substituição. Embora os corpos-de-prova tenham sido mantidos por sete dias em câmara úmida para auxiliar na estabilização, a absorção de água variou conforme o teor de serragem: quanto maior a substituição, maior a absorção.

Em contraste, Vieiro (2010) relata que as areias de britagem apresentam índices de absorção semelhantes aos da areia natural, não alterando significativamente as características do concreto.

METODOLOGIA

O estudo proposto, foi abordado de forma quantitativa, baseado nos seguintes procedimentos: levantamento bibliográfico, estudo experimental e pesquisa quantitativa.

Quanto à natureza, a pesquisa pode ser classificada como básica que, segundo Prodanov e Freitas (2013), objetiva-se em gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da ciência, porém, sem aplicação prática prevista. Para esse mesmo autor (2013), a pesquisa de natureza básica deve envolver verdades e interesses universais, característica deste trabalho, pela abordagem de um material de construção muito utilizado em todo o mundo: o concreto.

Em relação aos objetivos propostos, a pesquisa assumiu de imediato um caráter exploratório e, posteriormente, explicativo. Para Prodanov e Freitas (2013), quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, o caráter exploratório tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que será investigado e, dessa forma, possibilitar sua definição e seu delineamento, assim como orientar a fixação dos objetivos e a formulação de hipóteses. As hipóteses levantadas para o progresso da pesquisa foram que os resíduos gerados a partir do corte de madeira e britagem de rochas, respectivamente, pó de serra e pó de pedra, possuem aplicabilidade favorável na substituição do agregado miúdo (areia) no concreto.

De acordo com Gil (2008), a pesquisa exploratória, quase sempre constitui uma etapa prévia indispensável para que se possa obter explicações científicas, ou seja, a pesquisa em questão também assumiu o caráter explicativo. Conforme Mattar e outros (2014) expõem, no projeto da pesquisa explicativa faz-se a verificação das hipóteses planteadas e dessa forma institui-se o método experimental, que analisará a veracidade ou não de cada hipótese.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, primeiramente foi realizado uma pesquisa bibliográfica e, subsequente a essa, realizou-se uma pesquisa experimental. Para Fonseca (2002), qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto, e, de acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos

científicos. Por sua vez, a pesquisa experimental, conforme Prodanov e Freitas (2013), caracterize-se por manipular diretamente as variáveis relacionadas com o objeto de estudo, a manipulação das variáveis proporciona o estudo da relação entre as causas e os efeitos de determinado fenômeno. No presente trabalho, para a execução da etapa experimental, foram realizados, em laboratório, ensaios físicos de caracterização dos agregados, e, posteriormente, ensaios mecânicos no concreto confeccionado.

Os materiais utilizados para a confecção do concreto foram obtidos em comércios da cidade de João Monlevade. Após a caracterização destes, o projeto seguiu uma abordagem quantitativa, pois, segundo Prodanov e Freitas (2013), através desse tipo de abordagem é possível traduzir em números as informações obtidas, o que possibilitará a devida interpretação dos dados, para, por fim, responder aos questionados pendentes neste estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O programa experimental adotado, tem por base a caracterização das propriedades dos agregados miúdos e graúdos, através dos seguintes ensaios: composição granulométrica, massa específica, massa unitária, volume de vazios e absorção para o agregado graúdo utilizado. Além disso, foram especificados os procedimentos utilizados nos ensaios mecânicos realizados no concreto em estado endurecido, tendo por base as normas técnicas vigentes. Por fim, os dados obtidos puderam ser analisados e interpretados.

Metodologia de Caracterização do Cimento

O aglomerante utilizado foi o Cimento Portland Tipo V de Alta Resistência Inicial (CPV-ARI), que de acordo com a NBR 16697 (ABNT, 2018), significa cimento Portland de alta resistência inicial.

O valor de massa específica foi obtido pela técnica de picnometria de gás hélio, o método consiste na determinação da densidade e o volume real dos sólidos. De acordo com Moura e Figueiredo (2002), normalmente utiliza-se o gás hélio por que além de inerte, penetra facilmente nos poros (acessíveis) da amostra, devido ao pequeno tamanho dos seus átomos, permitindo, assim, determinar o volume do sólido com mais rigor, e, através deste, calcular a massa específica do material.

Metodologia de Caracterização dos Agregados Miúdos

Os agregados miúdos, areia, pó de pedra e pó de serra, foram ensaiados de acordo com as normas: NBR NM 45 (ABNT, 2006), NBR NM 248 (ABNT, 2003) e NBR NM 46 (ABNT, 2001), os ensaios foram realizados no Laboratório da UEMG João Monlevade, com exceção da determinação das massas específicas por gás hélio, realizada no Laboratório CEFET-MG.

Determinação da Composição Granulométrica

Para a determinação da granulometria, foi utilizada a NBR NM 248 (ABNT, 2003), dessa forma, as amostras secas em estufa foram peneiradas mecanicamente por 7 minutos. Isso permitiu a separação e classificação prévia dos diferentes tamanhos de grão da amostra, como visto na Figura 6.

Para cada agregado, foi realizado duas vezes o mesmo ensaio, com amostras distintas.

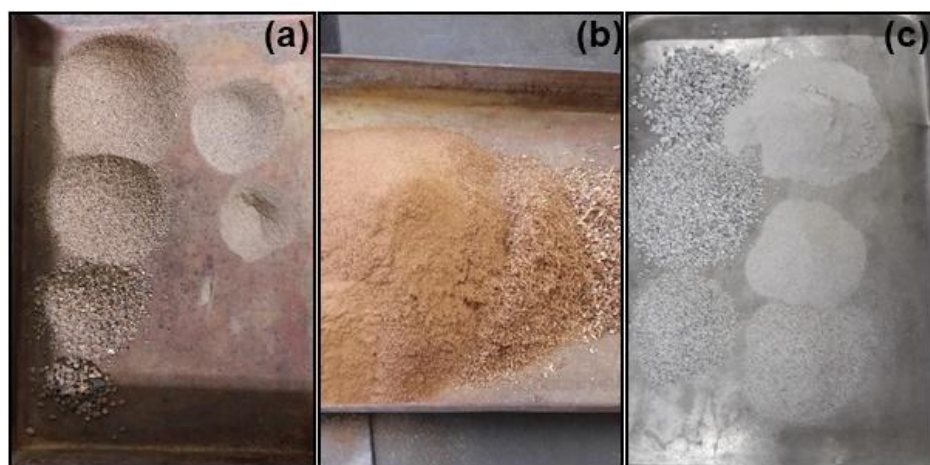


Figura 6: Composição granulométrica dos agregados miúdos, areia (a), pó de serra b) e pó de pedra (c)
Determinação da massa específica

Os ensaios de massa específica dos agregados foram realizados por picnometria à gás hélio.

Determinação da massa unitária e do volume de vazios

Os valores de massa unitária, para os três agregados miúdos: areia, pó de pedra e serra de madeira, foram obtidos por meio das orientações da NBR NM 45 (ABNT, 2006).

De acordo com a dimensão máxima característica dos agregados foi adotado o método A para o ensaio. Esse método consiste em encher o recipiente com o material, seco em estufa, até um terço de sua capacidade, nivelar a superfície e golpear 25 vezes uniformemente em toda a superfície do material. O procedimento é realizado até encher totalmente o recipiente. Por fim, a massa do recipiente mais seu conteúdo é determinada.

Teor de material pulverulento

A determinação do material fino passante pela peneira de 75 μm , foi determinado através de lavagem seguindo as determinações da NBR NM 46 (ABNT, 2001), conforme procedimento A (lavagem com água).

Metodologia de Caracterização do Agregado Graúdo

O agregado graúdo, brita (gnaisse), foi ensaiado de acordo com as especificações da NBR NM 53 (ABNT, 2003), NBR NM 45 (ABNT, 2006) e NBR NM 248 (ABNT, 2003).

Pela NBR NM 53 (ABNT, 2003), foi determinada a massa específica do agregado seco, massa específica aparente, massa específica do agregado na condição saturado e superfície seca e absorção de água do agregado graúdo.

Já para a determinação da massa unitária e do volume de vazios, foi seguido os parâmetros normativos da NBR NM 45 (ABNT, 2006).

Por fim, para conhecimento da composição granulométrica da brita, utilizou-se a NBR NM 248 (ABNT, 2003).

Descrição Aditivo Plastificante

O aditivo utilizado foi o PlastoFluid RMX 179. Apresenta massa específica de 1,060 a 1,100 g/cm^3 , de acordo com dados disponibilizados pela empresa fabricante Erca Group (ERCA, 2017).

No presente trabalho utilizou-se o teor de 0,8% do aditivo para o concreto convencional e com adição de pó de pedra. Já para os concretos cujo agregado natural foi substituído parcialmente

pela serragem, foram utilizados 1% do aditivo, devido a serragem possuir elevado potencial de absorção. Os valores utilizados de aditivo plastificante estão dentro da faixa recomendada pelo fabricante, que varia de 0,5 a 1,0%.

Metodologia de Confeção dos Corpos-de-Prova

Dosagem do Concreto

O método de dosagem escolhido foi o American Concrete Institute (ACI), que segundo Tutikian e Helene (2011), é o método mais largamente utilizado na América Latina e possui grande aceitação entre os tecnologistas. O concreto foi dosado para resistência a compressão de 35 MPa.

A Tabela 1 exibe o traço definido para o concreto em estudo. Já a Tabela 2 mostra o consumo dos materiais por metro cúbico de concreto.

Tabela 1: Dosagem do Concreto

	Cimento	Areia	Brita	Água
Traço	1	2,15	2,71	0,555

Tabela 2: Consumo de Materiais

Água (l/m³) (W)	Cimento (kg/m³ (C))	Agregados graúdos (kg/m³) (B)	Agregados miúdos (kg/m³) (A)
205	369,37	1000,78	793,09

O pó de pedra e a serragem substituíram 20 e 50% da areia natural no concreto. Os agregados miúdos foram substituídos em volume. A Tabela 3 estabelece as siglas adotadas para cada tipo de concreto fabricado.

Tabela 3: Siglas dos concretos fabricados

Traço fabricado	Sigla
Concreto Referência	CR
Concreto com 20% de pó de serra	20% CPS
Concreto com 50% de pó de serra	50% CPS
Concreto com 20% de pó de pedra	20% CPP
Concreto com 50% de pó de pedra	50% CPP

Moldagem e cura dos Corpos-de-Prova

A moldagem dos corpos-de-prova seguiram as prescrições da NBR 5738 (ABNT, 2003) Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova. Utilizou-se betoneira CS 150L disponível Centro Tecnológico da UEMG, laboratório de Engenharia Civil para a moldagem. Foram utilizados moldes cilíndricos com dimensões de 10x20 cm.

O método utilizado para a mistura dos materiais na betoneira é chamado Método de Mistura Dupla. Como o próprio nome sugere, esse processo é dividido em duas etapas, as quais somam cinco minutos, na primeira etapa são adicionados os agregados miúdos e graúdos e misturados por trinta segundos, em seguida é acrescentado parte da água de amassamento. Após um minuto de funcionamento da betoneira é adicionado o cimento. No fim de dois minutos, a betoneira é desligada e efetua-se a limpeza das laterais e uma mistura manual. Ao retornar o funcionamento coloca-se a segunda água, neste momento, no presente trabalho, foi adicionado também o aditivo plastificante (PlastoFluid RMX 179). Posteriormente, o processo de mistura é encerrado após dois minutos (SALLES, 2018). Na Figura 7 é possível visualizar o método.

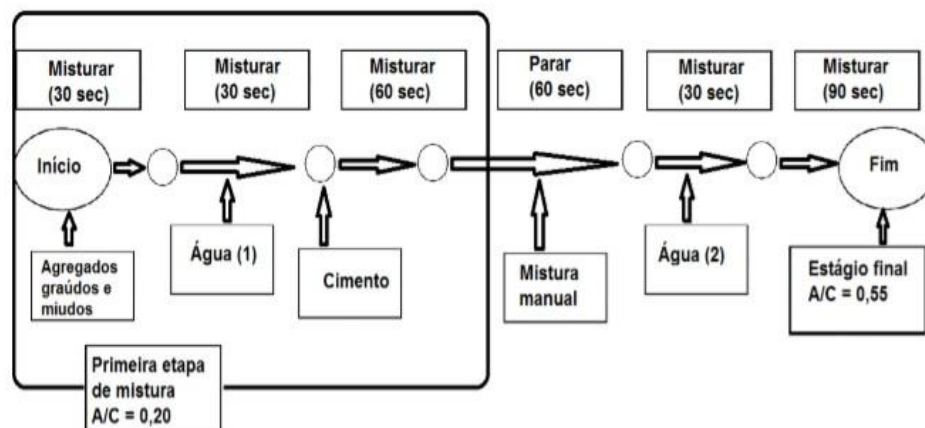


Figura 7: Método de Mistura Dupla

Para o adensamento do concreto, foi utilizado método mecânico com o auxílio da mesa vibratória disponível no mesmo laboratório, da marca Pavitest/Contenco.

Após 24h os corpos-de-prova foram desmoldados e identificados, com exceção dos que obtiveram pó de serra em sua composição que demandou maior tempo de pega para serem desmoldados. Em seguida, foram imersos em solução saturada de hidróxido de cálcio, até completarem 28 dias, ou seja, idade do ensaio. Foi realizado capeamento dos corpos-de-prova com enxofre.

Metodologia de Caracterização do Concreto

Determinação da Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone

O ensaio realizado com molde específico, seguiu as referências normativas da NBR NM 67 (ABNT, 1998), recebendo 3 camadas de concreto, que foram compactadas com 25 golpes. Logo após retirado o molde, foi medido o seu assentamento.

Ensaio de Resistência à Compressão

O ensaio tomou como referência a NBR 5739 (ABNT, 2007) Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Os CP's foram rompidos aos 28 dias, conforme a Figura 8. A prensa utilizada é da marca EMIC/INSTRON, disponível no Centro Tecnológico da UEMG João Monlevade.



Figura 8: Corpo de prova sendo rompido à compressão axial na prensa EMIC/INSTRON

Ensaio de Resistência à Tração por Compressão Diametral

Seguindo os parâmetros da NBR 7222 (ABNT, 2011), aos 28 dias, os corpos-de-prova foram ensaiados para a determinação da resistência à tração por compressão diametral, o ensaio foi realizado no laboratório CEFET-MG.

Determinação do Módulo Estático de Elasticidade à Compressão

De acordo com a NBR 8522 (ABNT, 2008), foi determinado o módulo estático de elasticidade à compressão. O ensaio foi realizado aos 28 dias, no laboratório CEFET-MG.

Determinação da Absorção de Água por Imersão

O ensaio foi realizado de acordo com a NBR 9778 (ABNT, 1987), que prescreve o método para a determinação da absorção de água por imersão. O ensaio ocorreu após 28 de cura dos corpos-de-prova.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo visa apresentar e analisar os resultados obtidos através do programa experimental descrito no capítulo anterior. A análise dos resultados, tem como foco a comparação entre os resultados obtidos para a areia natural em comparação ao pó de pedra e serragem.

Caracterização do Cimento

Através da picnometria, obteve-se o valor de 3,058 g/cm³ para a massa específica do cimento utilizado. Demais ensaios de análises químicas e físicas do cimento foram fornecidos pela empresa fabricante em relatório de ensaios de cimento (LAFARGE HOLCIM, 2018).

Caracterização dos Agregados Miúdos

Curva Granulométrica

A Tabela 4 apresenta as quantidades retidas acumuladas médias de cada agregado miúdo utilizado. Em seguida a Figura 9 apresenta as curvas granulométrica dos agregados miúdos, juntamente com os limites utilizáveis conforme NBR 7211 (ANBT, 2009).

Tabela 4: Porcentagens médias acumuladas de agregados miúdos retidos nas peneiras

Peneira (mm)	Areia Natural (%)	Pó de Pedra (%)	Pó de Serra (%)
4,75	0	0	0
2,36	3	15	1
1,18	20	40	4
0,6	50	53	16
0,3	90	72	55
0,15	97	85	89
Fundo	100	100	100

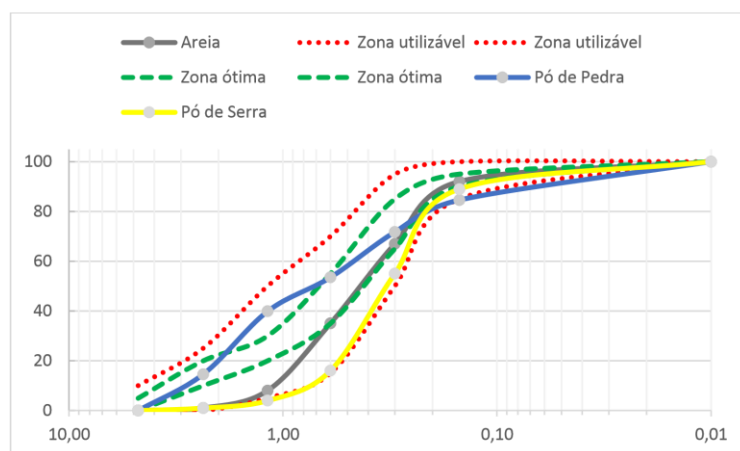


Figura 9: Porcentagens médias acumuladas de agregados miúdos retidos nas peneiras

O módulo de finura encontrado foi respectivamente: 2,61 para a areia, 2,64 para o pó de pedra e 1,65 para o pó de serra, sendo que de acordo com a NBR 7211 (ABNT, 2009), o módulo de finura da areia e pó de pedra se encontram dentro do limite da zona ótima e o módulo de finura do pó de serra na zona utilizável inferior.

Determinação da massa específica

A Tabela 5 apresenta os resultados para massa específica obtida através do ensaio por picnometria.

Tabela 5: Massa específica dos agregados miúdos

Massa específica Areia (g/cm ³)	Massa específica Pó de Pedra (g/cm ³)	Massa específica Pó de Serra (g/cm ³)
2,711	2,639	1,441

Através dos resultados obtidos, pode-se perceber que a massa específica do pó de pedra apresenta valores similares à massa específica da areia utilizada, enquanto a massa específica do pó de serra é cerca de 53% menor quando comparada a areia.

Determinação da massa unitária e do volume de vazios

A Tabela 6 indica os resultados de massa unitária e índice de volume de vazios obtidos nos ensaios para os agregados miúdos.

Tabela 6: Massa unitária e volume de vazios dos agregados miúdos, valores médios

	Areia	Pó de Pedra	Pó de Serra
pap, Massa unitária do agregado (kg/m ³)	1473,71	1701,90	323,58
Ev, Índice de volume de vazios nos agregados (%)	45,61	34,12	77,50

Observou-se que o pó de pedra apresenta maior massa unitária entre os agregados miúdos utilizados. Em relação ao pó de serra, esse apresenta massa unitária 78% menor em comparação à areia natural. Os resultados obtidos foram coerentes aos obtidos para massa específica, pois os agregados com maiores massas específicas também apresentaram maiores massas unitárias.

Os resultados obtidos estão de acordo com os resultados alcançados por Menossi et al. (2010), onde a massa unitária do pó de pedra é ligeiramente maior quando comparada a areia, e

também favorece os resultados alcançados por Garcez, Gatto e Santos (2013), que denota grade diferença nos valores de massa unitária para o pó de serra.

Os resultados obtidos revelaram que quanto maior a massa unitária, menor o índice de vazios, fato que pode ser explicado pelo grau de compactação, que depende da forma das partículas. Segundo Neville (2016), as partículas menores são adicionadas entre as maiores, aumentando, a massa unitária dos agregados.

Teor de material pulverulento

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos para a determinação do material fino passante pela peneira de 75 μm . Os valores encontrados para a utilização da areia e pó de pedra no concreto estão dentro dos limites estabelecidos pela NBR 7211 (ABNT, 2009), que permite valores superiores para os grãos gerados por britagem de rochas (de 12% para concretos protegidos do desgaste superficial). O valor máximo de 12% pode ser considerado desde que seja possível comprovar que os grãos constituintes não interferem nas propriedades do concreto. Já o pó de serra apresentou elevado teor de material pulverulento, o que pode provocar efeitos diversos na mistura, pode ser benéfico, uma vez que, pelas propriedades uniformes e a finura pode contribuir para o efeito fíler, ou provocar efeitos indesejáveis como consumo excessivo de água e baixa trabalhabilidade.

Tabela 7: Determinação do material fino que passa através da peneira 75 μm por lavagem (%)

Areia	Pó de Pedra	Pó de Serra
0,54	7.5	9,77

Caracterização do Agregado Graúdo

De acordo com a NBR NM 53 (ABNT, 2003), determinou-se a massa específica do agregado seco, massa específica aparente, massa específica do agregado na condição saturado e superfície seca e absorção de água do agregado graúdo. Os resultados obtidos se encontram na Tabela 8.

Tabela 8: Propriedades físicas do agregado graúdo, valores médios

d, Massa específica do agregado seco (g/cm ³)	ds, Massa específica do agregado na condição saturado superfície seca (g/cm ³)	da, Massa específica aparente (g/cm ³)	A, Absorção (%)
2,625	2,584	2,558	1

Os valores encontrados para a massa unitária e índice de vazios são representados na Tabela 9, ambos calculados conforme NBR NM 45 (ABNT, 2006).

Tabela 9: Massa unitária e volume de vazios do agregado graúdo, valores médios

pap, Massa unitária do agregado graúdo (kg/m ³)	Ev, Índice de volume de vazios do agregado graúdo (%)
1442,28	44,94

A brita utilizada possui diâmetro máximo de 19 mm, resultado demonstrado pelo ensaio conforme NBR NM 248 (ABNT, 2003). De acordo com a NBR 7211 (ABNT, 2009), classifica-se o agregado graúdo como brita 1. A Figura 10 apresenta a curva granulométrica do agregado graúdo em estudo.

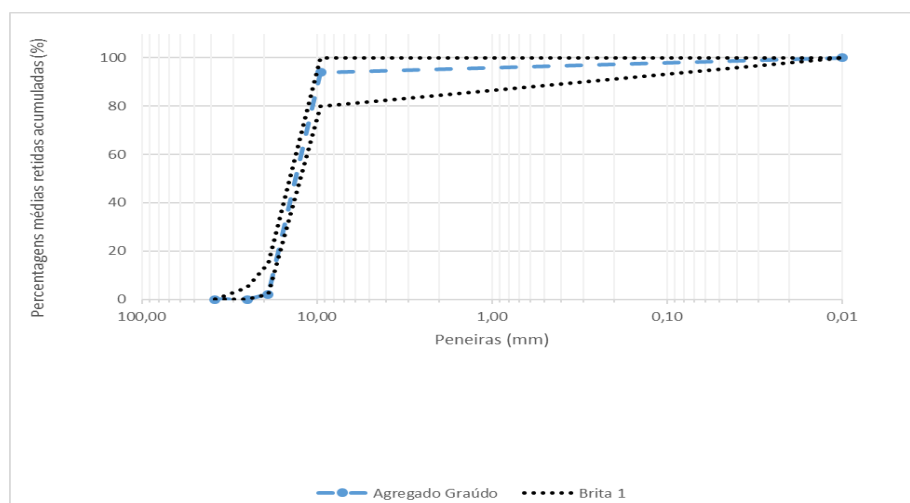


Figura 10: Porcentagens médias acumuladas de agregados graúdo retidos nas peneiras

Caracterização do concreto

Os ensaios descritos neste item foram realizados com o objetivo de avaliar as características dos concretos fabricados, através da substituição de 20 e 50% dos concretos utilizando o pó de pedra e pó de serra. No entanto, os concretos utilizando pó de serra não apresentaram resultados satisfatórios, demandaram elevado tempo de pega, permanecendo ainda frágeis nas primeiras 24 horas posteriores à moldagem, como pode ser visto na Figura 11 (a), e, após serem submetidos à cura submersa a maioria dos CP's se perderam (b).

Carvalho (2000) associa a essa ocorrência às interações que ocorrem entre a madeira e o cimento, para esse autor há uma incompatibilidade química entre ambos. Beraldo e Carvalho (2004) explicam que o ataque sofrido pela madeira pela ação dos álcalis do cimento pode converter parcialmente as hemiceluloses e polímeros de açúcar, o que provoca problemas na pega do cimento.

Dessa forma, não foi possível realizar os ensaios para o concreto endurecido que levou 50% de substituição da areia pelo pó de serra, e devido ao número de CP's restantes da moldagem de 20% CPS, foi possível avaliar apenas a trabalhabilidade (Slump Test), resistência a compressão e a absorção de água por imersão.



Figura 11: CP's com adição de pó de serra após 24 horas de moldagem (a) e perda dos CP'S ao iniciar o processo de cura submersa (b)

Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone

A trabalhabilidade do concreto é aferida pelo ensaio de abatimento de tronco de cone. Para o concreto em estado fresco, seguem os resultados do Slump Test, na Figura 12.

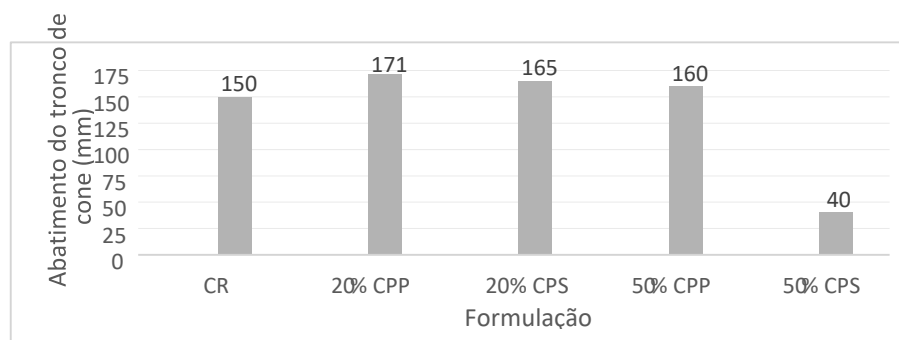


Figura 12: Abatimento médio do tronco de cone (mm)

A quantidade de aditivo utilizada nos concretos levou em conta as características dos agregados presentes na pasta, dessa forma, foi utilizado o valor de 0,8% de plastificante nos CP's referência e com adição de pó de pedra, e, 1% no concreto com a presença de pó de serra. Essa variação deve-se à característica da serra de madeira, sendo essa mais absorvente que os demais agregados.

De acordo com os experimentos Garcez, Gatto e Santos (2013), percebeu-se que quanto maior o percentual de substituição de areia por serragem no concreto, maior foi a quantidade de água exigida para se atingir uma melhor consistência, o que evidencia que a madeira é um material higroscópico, ou seja, um material que possui capacidade de absorver água e posteriormente mantê-la em sua estrutura.

De acordo com Neville (2016), quando o teor de água e as outras proporções da mistura são constantes, a trabalhabilidade é determinada pela dimensão máxima do agregado, sua granulometria, sua forma e textura.

A partir dos dados apresentados, é possível notar que os concretos 20 e 50% de CPP apresentam maiores valores de abatimento do tronco de cone, em relação ao CR. O agregado proveniente da britagem de rochas apresenta um módulo de finura de 2,64, ligeiramente maior que o da areia de 2,61, e maiores teores de finos retidos nas peneiras com menores diâmetros. Dessa forma, atribui-se esse aumento ao efeito filler, originado pela adesão do pó de pedra à massa. De acordo com Tashima et al. (2011), o efeito filler é o preenchimento de vazios do concreto utilizando partículas menores, de forma a reduzir a quantidade de poros, melhorando a coesão da matriz de cimento. Para Wada (2010), esse efeito além de aumentar a compacidade do concreto eleva também a sua resistência.

A substituição de 20% de pó de serra favoreceu os valores de abatimento, o que é explicado pela adição de maior quantidade de plastificante neste concreto, em relação aos demais. Já a adição de 50% de pó de serra no concreto, mostrou grande influência no valor do abatimento, uma vez que houve um excessivo decréscimo, em relação ao concreto referência. Infere-se que a maior concentração desse agregado no concreto tenha absorvido grande quantidade de água, diminuindo a fluidez da mistura.

Resistência à Compressão

A Figura 13 apresenta os resultados médios de resistência à compressão dos concretos fabricados, na idade de 28 dias.

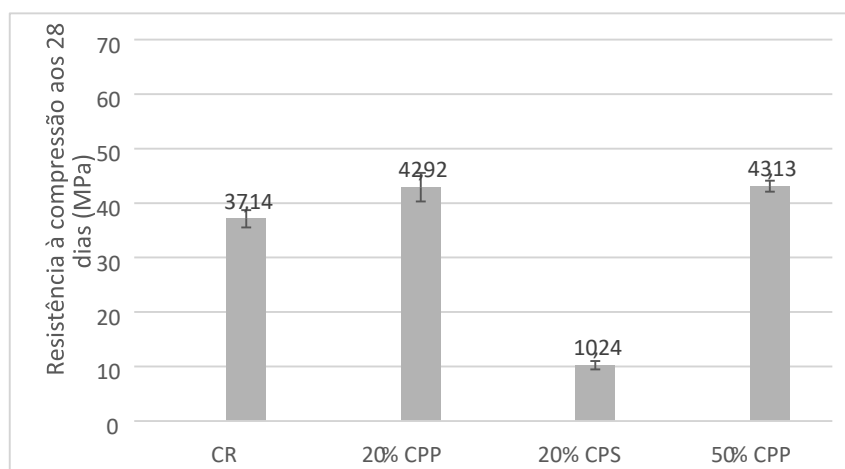


Figura 13: Resistência à compressão aos 28 dias (MPa)

A partir dos resultados obtidos é possível observar um acréscimo no valor da resistência à compressão dos concretos de 20 e 50% CPP, sendo que a adição de pó de pedra foi responsável pelas maiores resistências, superiores em relação ao CR. Já o concreto 20% CPS obteve resistência demasiadamente inferior ao concreto de referência.

Ao analisar os concretos CPP (20 e 50%), nota-se a semelhança no valor da resistência, ambos apresentaram ganho de aproximadamente 16% de resistência à compressão.

Menossi (2004) confeccionou em seus estudos corpos de prova de concreto, de modo que a areia natural foi gradualmente substituída pelo pó de pedra, nas proporções de 25%, 50%, 75%, e 100%. Com isso constatou que esses finos têm influência direta na resistência à compressão e na trabalhabilidade, pois concretos produzidos sem a presença dos mesmos apresentaram características físicas e químicas inferiores ao concreto com presença de finos. Os resultados estão expostos na Figura 13.

Já o concreto 20% CPS não apresentou resistência satisfatória, de acordo com Garcez, Gatto e Santos (2013) observaram que, quanto maior o percentual de serragem em substituição a areia, menor o limite de resistência do concreto, tanto no ensaio de compressão axial quanto na tração por compressão diametral, sendo que com 100% de serragem em substituição a areia, houve uma redução de aproximadamente 77% no limite de resistência a compressão axial. Miller e Moslemi (1991), explicam essa ocorrência devido às reações inibitórias que podem se desenvolver na interface madeira-cimento, ou na matriz, ocasionando o enfraquecimento das ligações químicas e mecânicas entre madeira e cimento.

Resistência à Tração por Compressão Diametral

Para a obtenção de resistência à tração dos concretos o método utilizado foi a compressão diametral, cujos valores são apresentados na Figura 14

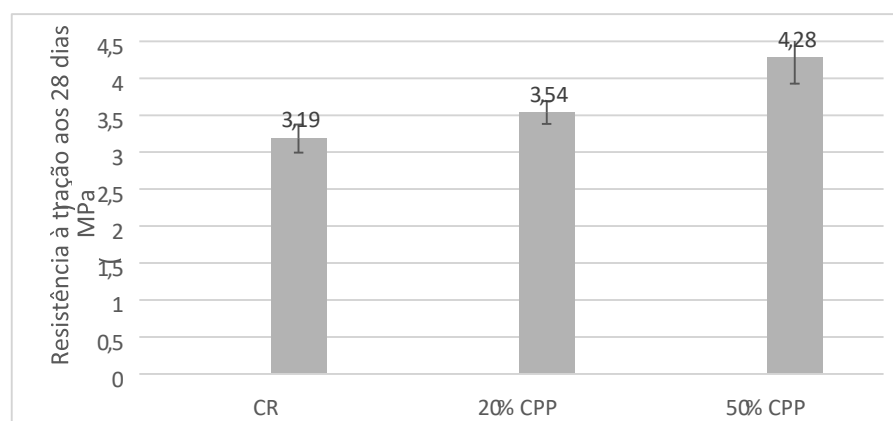


Figura 14: Resistência à tração aos 28 dias (MPa)

Os valores indicam um acréscimo nos resultados de resistência à tração diretamente proporcional ao aumento da porcentagem adicionada de pó de pedra aos concretos. Dessa forma, tanto o 20 e 50% CPP apresentaram resistências maiores que o CR.

Os resultados mostram-se compatíveis com os resultados obtidos no ensaio de resistência à compressão, uma vez que o concreto 50% CPP apresentou em ambos os maiores valores de resistência.

Módulo Estático de Elasticidade à Compressão aos 28 dias

A Figura 15 expõe os resultados dos testes do módulo estático de elasticidade à compressão, aos 28 dias.

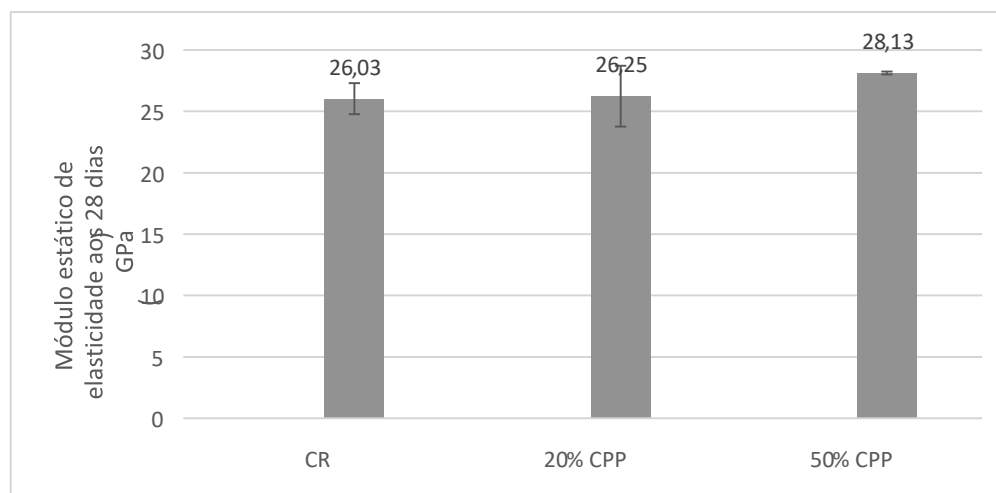


Figura 15: Módulo elástico de elasticidade médio aos 28 dias (GPa)

Através das análises dos dados, pode-se perceber que a substituição da areia natural pelo pó de pedra exerceu pouca influência quanto ao módulo de elasticidade, tendo os valores próximos ao concreto de referência. Observa-se, entretanto, a tendência de incremento para os valores conforme é maior o teor de substituição. Neville (2016) aponta que quanto mais resistente for o concreto, menor será sua deformação, portanto, concretos de alta resistência possui maior módulo de elasticidade. Os resultados apresentados neste trabalho, favorecem as assertivas de Neville (2016), uma vez que, os concretos que apresentaram maiores módulos de elasticidade também apresentaram as maiores resistências, e também corroboram os estudos de Moraes, Oliveira e Ritt (2015), que evidenciaram módulo elástico superior para concretos utilizando areia britada e associam este fato a maior rigidez desse agregado.

Absorção de Água por imersão

A Figura 16 apresenta os resultados obtidos para o ensaio de absorção de água por imersão dos corpos-de-prova.

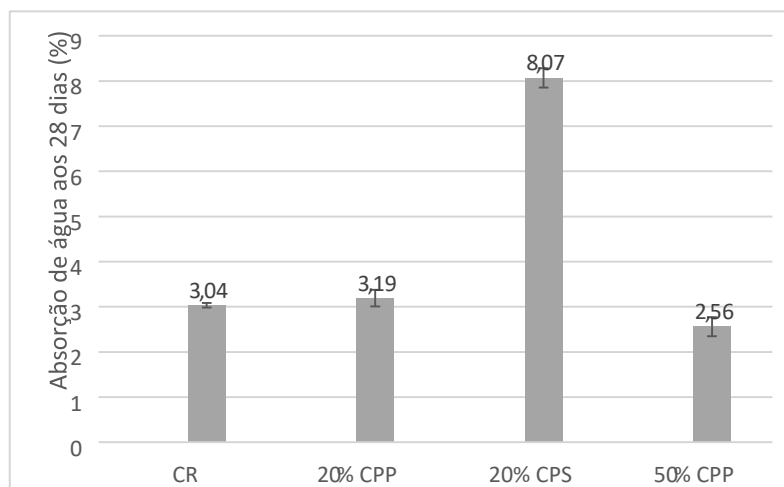


Figura 16: Absorção de água média aos 28 dias (%)

Mais uma vez, no quesito absorção de água por imersão, os concretos que tiveram substituição de areia pelo pó de pedra apresentaram resultados semelhantes ao concreto referência. O 50% CPP teve o menor valor para este ensaio, o pó de pedra possui maior quantidade de material pulverulento comparado a areia natural, e menor índice de vazios, o que implica menor absorção de água para este tipo de concreto.

O índice de absorção de água por imersão do concreto 20% CPS mostrou-se superior aos demais.

CONCLUSÃO

A partir do presente trabalho, é possível inferir que os objetivos do mesmo foram cumpridos, sendo que o concreto utilizando o pó de pedra apresentou resultados satisfatórios para o uso. Já o concreto utilizando pó de serra, foi julgado não exequível, uma vez que, a maioria dos CP's utilizando o pó de serra demandaram um grande tempo de pega e, após submersos em água para a cura, apresentaram-se frágeis e se romperam antes mesmo de atingirem a idade de 28 dias, não sendo possível a realização de todos os ensaios.

Dessa forma, a partir dos experimentos realizados, é possível apontar as seguintes considerações:

A partir das características físicas analisadas, o pó de pedra mostrou-se viável como agregado miúdo no concreto, atendendo a todos os requisitos para esse fim. Os valores obtidos de módulo de finura, massa específica, massa unitária e índice de vazios para o pó de pedra mostraram-se próximos aos da areia natural, embora o teor pulverulento tenha sido superior, porém dentro dos limites normativos.

Em contraste, os ensaios de caracterização da serragem de madeira evidenciaram grandes diferenças em relação à areia, com massa específica, massa unitária e módulo de finura consideravelmente inferiores, e teor pulverulento e índice de vazios significativamente maiores.

Quanto à trabalhabilidade, não houve grandes diferenças entre os concretos confeccionados. O maior valor foi observado no concreto com 20% de pó de pedra, em função do efeito filler. Já a serragem, por ser mais absorvente, exigiu maior quantidade de plastificante para melhorar a trabalhabilidade.

Nos ensaios de resistência à compressão axial, tração por compressão diametral, módulo de elasticidade aos 28 dias e absorção por imersão, os valores obtidos para concretos com pó de pedra foram próximos, iguais ou até superiores aos do concreto referência, demonstrando a viabilidade de sua substituição. Por outro lado, o concreto com pó de serra apresentou resistência à compressão muito inferior, além de maior tempo de pega e endurecimento necessário.

Dessa forma, o pó de serra não é recomendado para substituição do agregado miúdo natural nas condições estudadas, devido ao elevado potencial de absorção, que pode comprometer a

durabilidade do concreto por aumentar a retração. Entretanto, estudos futuros podem permitir sua utilização com melhor arranjo granulométrico, visando melhorar as propriedades do material.

Conclui-se, portanto, que os resíduos oriundos da britagem de rochas são viáveis como substitutos parciais da areia natural no concreto. Já a serragem de madeira requer estudos adicionais para otimizar seu aproveitamento. A utilização de resíduos no concreto apresenta grande relevância ambiental, ao reduzir a exploração de agregados naturais provenientes de leitos de rios.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. L. M.; BISPO, L. H. O.; DAVID, T. A. **Areia artificial a partir de finos de pedreiras brasileiras**. CETEM, 2013.

ALMEIDA, S.L.M.; SAMPAIO, J. A. **Obtenção de areia artificial com base em finos de pedreiras**. XIX ENTMME. Recife, 2002.

ABIB - Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa. **Biomassa e Energia Renováveis. Woodpellets: Mercado Internacional Produção e Consumo**. Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://data.novo.gessulli.com.br/file/2014/08/27/E142912F00001-X544.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9778: Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água por imersão – Índice de vazios e massa específica**, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 67: Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone**, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 46: Agregados – Determinação do material fino que passa através da peneira 75µm, por lavagem**, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5738: Concreto – Procedimentos para moldagem e cura de corpos-de-prova**, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 248: Agregados – Determinação da composição granulométrica**, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 53: Agregado graúdo - Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água**, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 45: Agregados – Determinação da massa unitária e do volume de vazios**, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5739: Concreto – Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos**, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8522: Concreto Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão**, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7211: Agregados para concreto**, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7222: Concreto e argamassa – Determinação da resistência à tração por compressão diametral e corpos-de-prova cilíndricos**, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9935: Agregados**, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16697: Cimento Portland – Requisitos**, 2018.

BAUER, Falcão L. A. **Materiais de Construção**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e

Científicos Editora, 2012.

BERALDO, Antonio Ludovico; CARVALHO, José Vitorio de. Compósito Eucayptus grandis – cimento Portland. **Scientia Forestalis**, n 65, p. 150-161, um. 2004.

BRENNER, Rafael. **A construção civil sustentável e as cidades**. ISAE Conveniada, 2015. Disponível em: <<http://www.isaebrasil.com.br/artigo/construcaocivil-sustentavel-e-cidades/>>. Acesso em: 23 de mar. 2024.

CAMPOS, Heloisa Fuganti. **Concreto de alta resistência utilizando pó de pedra como substituição parcial do cimento Portland: estudo experimental**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2015.

CARVALHO, JOSÉ VITÓRIO DE. **Aproveitamento de resíduos particulados da madeira de Eucalipto grandis na fabricação de compósitos à base de cimento Portland**. Universidade Estadual de Campinas, Unicamp. Campinas, 2000.

DANTAS FILHO, Flavio Pedrosa. **Contribuição ao estudo para aplicação do pó de serra da madeira em elementos de alvenaria de concreto não estrutural**. Universidade Estadual de Campinas, 2004.

ERCA – Químicos para a construção, Cartilha. FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. UECE, 2002. Disponível em: <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila__METODOLOGIA_DA_PESQUISA%281%29.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2024.

GARCEZ, Mônica Regina; GATTO, Darci Alberto; SANTOS, Thiara; **Avaliação das propriedades físicas e mecânicas de concretos pré-moldados com a adição de serragem em substituição ao agregado miúdo**. *Ciência e Engenharia*. V. 22, n.2, p 95 – 104, Julho – Dezembro 2013.

GARCIA, D. P. **Woodpellets, Dólar e Mercado. Pellets de Madeira**, 2018. Disponível em: <http://pelletsdemadeira.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo. Editora Atlas S.A., 2008.

GUACELLI, Paulo Anélio Garcia. **Substituição da areia natural por areia de britagem de rochas basálticas para argamassas de revestimento**. Londrina, 2010.

Instituto Minere. **Areia: Um dos recursos minerais mais valiosos do mundo**. 2018. Disponível em: < <http://www.institutominere.com.br/blog/areia-um-dosrecursos-minerais-mais-valiosos-do-mundo>>. Acesso em: 25 de mar. 2024.

KITAMURA, Sérgio. **Estudo Experimental Sobre a Influência da Substituição do Agregado Miúdo Natural por Granito Triturado, nas Propriedades do Concreto de Cimento Portland**. Nitéroí: Universidade Federal Fluminense, 2011.

Lafarge Holcim. **Relatório de ensaios de cimento**. Pedro Leopoldo, 2018.

MATTAR, Fauze Najib; OLIVEIRA, Braulio; MOTTA, Sergio. **Pesquisa de Marketing: Metodologia, Planejamento, Execução e Análise**. 7. ed. Editora Elsevier, 2014.

MENOSSE, Rômulo Tadeu. **Utilização do pó de pedra basáltica em substituição à areia natural do concreto**. Unesp, 2004.

MENOSSE, Rômulo Tadeu; MELGES, José Luiz Pinheiro; AKASAKI, Jorge Luís; CAMACHO, Jefferson Sidney; FAZZAN, João Victor; TASHIMA, Mauro Mitsuchi; SALLES, Flávio Moreira. **Pó de pedra: uma alternativa ou um complemento ao uso as areia na elaboração de misturas de concreto?**. *HOLOS Environment*. V. 10, n.2, p. 209, 2010.

MILLER, D. P.; MOSLEMI, A. A. **Wood-cement composites: effect of model compounds on hydration characteristics and tensile strength.** Society of Wood Science and Technology, 1991.

MORAIS, Guilherme César Martins; OLIVEIRA, Douglas Ribeiro; RITT, Humberto. **Caracterização e aplicação de agregado miúdo britado em concreto de cimento Portland.** *Revista Perquirere*. V. 12, n. 1, p 226-238, Julho 2015.

MOURA, Maria José; FIGUEIREDO, Maria Margarida. **Aplicação das Técnicas de Picnometria de Gás e de Porosimetria de Mercúrio à Caracterização da Madeira de E. globulus.** Lisboa, 2002.

MOURA, Washington A.; GONÇALVES, Jardel P. z IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2002.

NEVILLE, Adam M. **Propriedades do Concreto.** 5ª ed. Santana: Bookman, 2016.

OLIVEIRA, Ricardo Castro Nunes; CAMPOS, Rosiany Possati; HADDAD, Assed Naked. **Análise de risco do setor de extração de areia.** XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2011.

PAIXÃO, Carolina Pereira Sathler; FERREIRA, Elvino; STACHIW, Rosalvo. **Produção e destinação dos resíduos gerados em serrarias no município de Rolim de Moura – Rondônia:** *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia*, 2014.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César. **Metodologia do Trabalho Científico-Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** Rio Grande do Sul. 2ª ed. Editora Feevale, 2013.

SÁ, Maria Vitórias Vieira Almeida. **Influência da Substituição de Areia Natural por Pó de Pedra No Comportamento Mecânico, Microestrutural e Eletroquímico de Concretos.** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

SALLES, Pedro Valle. **Avaliação mecânica e de durabilidade de concretos fabricados com resíduos de construção e demolição.** Belo Horizonte: Cefet - MG, 2018.

SANTOS, Sílvia; VARELA, Artur Jacques Delfes; JACQUES, Giuliano; PEDRONi, Contesini. **Substituição parcial de agregado miúdo por pó de pedra na produção de concreto.** CONTECC, 2016.

Tashima, Mauro Mitsuchichi; Sousa, Leandro Cirqueira; Akasaki, Jorge Luis; Silva, Everton Jose da; Melges, José Luiz Pinheiro; Bernabeu; Jorge Juan Payá. **REAPROVEITAMENTO DA CINZA DE CASCA DE ARROZ NA CONSTRUÇÃO CIVIL.** UNESP, 2011.

TEODORO, Sabrina Bastos. **Avaliação do uso da areia de britagem na composição do concreto estrutural.** Juiz de Fora: UFJF, 2013.

TUTIKIAN, Bernardo F.; HELENE, Paulo. **Dosagem dos Concretos de Cimento Portland. Concreto: Ciência e Tecnologia.** Cap. 12, IBRACON: 2011.

VIEIRA, Eriton Geraldo; REZENDE, Elcio Nacur. **Mineração de areia e meio ambiente: é possível harmonizar?** Londrina: UEL, 2015.

VIERO, Edilson Humberto. **Aplicação de areia de britagem de rochas basálticas na fabricação de concreto de cimento Portland.** Caxias do Sul: UCS, 2010.

WADA, Patrycia Hanna. **Estudo da Incorporação de Resíduos de Cerâmica Vermelha na Composição de Concreto para Uso em Estacas Moldadas In Loco.** Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2010.

WIECHETECK, Marcelo Ph.D. **Aproveitamento de resíduos e subprodutos florestais, alternativas tecnológicas e propostas de políticas ao uso de resíduos florestais para fins energéticos.** 2009. Curitiba.

AValiação Econômica de Eletropostos para Consumidores do Grupo B: Uma Abordagem com Simples Nacional e Geração Fotovoltaica

Letícia Chaves Fonseca Ucker¹

Raphael de Aquino Gomes²

Daywes Pinheiro Neto³

RESUMO

A transição para veículos elétricos (VE) é essencial para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e enfrentar as mudanças climáticas. No Brasil, porém, a adoção dos VE é limitada pela falta de infraestrutura de recarga. Este artigo propõe uma abordagem prática e aplicada para analisar a viabilidade econômica da implantação de eletropostos integrados a sistemas fotovoltaicos, considerando a legislação vigente (Lei 14.300/2022), o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o regime tributário do Simples Nacional. Por meio de indicadores como Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), o estudo avalia o retorno financeiro e os desafios operacionais do investimento. Os resultados visam apoiar investidores e contribuir para orientar decisões mais embasadas quanto à viabilidade econômica de soluções mais sustentáveis no setor de mobilidade elétrica no Brasil.

Palavras-chave: eletropostos, viabilidade econômica, veículos elétricos, sistemas fotovoltaicos, Simples Nacional.

ECONOMIC FEASIBILITY ANALYSIS OF EV CHARGING STATIONS FOR GROUP B CONSUMERS: A STUDY INCORPORATING SIMPLES NACIONAL AND PHOTOVOLTAIC GENERATION

ABSTRACT

The transition to electric vehicles (EVs) is essential for reducing greenhouse gas emissions and addressing climate change. In Brazil, however, EV adoption is hindered by the limited charging infrastructure. This paper proposes a practical and applied approach to analyze the economic feasibility of implementing charging stations integrated with photovoltaic systems, taking into account current legislation (Law 14.300/2022), the Electric Energy Compensation System (SCEE), and the Simples Nacional tax regime. Using indicators such as Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR), the study evaluates the financial return and operational challenges of such investments. The results aim to support investors and guide more informed decisions regarding the economic viability of sustainable solutions in Brazil's electric mobility sector.

Keywords: charging stations, economic feasibility, electric vehicles, photovoltaic systems, Simples Nacional

Recebido em 25 de setembro de 2025. Aprovado em 15 de outubro de 2025

¹ Especialista em Eng. de Segurança do Trabalho, atua como professora EBTT no Instituto Federal de Goiás – leticia.chaves@ifg.edu.br

² Doutor em Ciência da Computação, atua como professor EBTT e no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Gestão e Sustentabilidade do Instituto Federal de Goiás – raphael.gomes@ifg.edu.br

³ Doutor em Engenharia Elétrica e de Computação, atua como professor EBTT e no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Gestão e Sustentabilidade do Instituto Federal de Goiás – daywes.neto@ifg.edu.br

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação global com as mudanças climáticas tem impulsionado ações coordenadas para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), sendo a eletrificação do transporte uma das principais estratégia

as nesse contexto. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), limitar o aquecimento global a 1,5 °C requer transformações rápidas e abrangentes em todos os setores da economia, inclusive na mobilidade urbana (IPCC, 2021). Dentre essas transformações, os veículos elétricos (VE) têm se destacado como uma alternativa promissora frente aos motores a combustão interna, principalmente pela redução nas emissões diretas de poluentes (Wolinetz et al., 2018).

No Brasil, a inserção de VE ainda enfrenta desafios estruturais importantes, especialmente relacionados à infraestrutura de recarga. A expansão de eletropostos — estações públicas ou privadas para recarga de baterias — é fundamental para o crescimento do setor. No entanto, essa expansão depende de fatores como viabilidade econômica, segurança regulatória e integração energética. Estudos como o de Júnior, Francescato e Roos (2021) apontam que, mesmo em ambientes com alto potencial solar e regimes tributários simplificados, como o Simples Nacional, é essencial realizar análises econômico-financeiras detalhadas para garantir o sucesso do investimento.

A integração entre os eletropostos e sistemas de geração fotovoltaica surge como uma alternativa estratégica, tanto pela compatibilidade técnica quanto pela redução dos custos operacionais no médio e longo prazo. Trabalhos como o de Domínguez-Navarro et al. (2019) demonstram que a utilização de fontes renováveis acopladas a baterias de armazenamento pode melhorar significativamente os indicadores econômicos de projetos desse tipo, como o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR). No entanto, o alto custo inicial de infraestrutura ainda é um obstáculo recorrente, exigindo soluções inteligentes e customizadas para o contexto brasileiro.

Outro aspecto que merece destaque são as particularidades tributárias enfrentadas por empreendedores de pequeno porte. A adesão ao Simples Nacional, embora ofereça benefícios fiscais, também impõe limites de faturamento e regras específicas que impactam diretamente a composição do fluxo de caixa e a rentabilidade do empreendimento. Nesse cenário, torna-se imprescindível o desenvolvimento de estudos que avaliem economicamente a implantação de eletropostos com microgeração fotovoltaica, que incorporem variáveis tributárias e operacionais, com base nas regras da Lei 14.300/2022 (Ucker, 2024).

Neste sentido, este artigo tem como objetivo desenvolver uma abordagem para a análise de viabilidade econômica de investimentos em eletropostos. Para que o investimento seja compatível com a realidade brasileira, é fundamental realizar um estudo abrangente que considere tanto os aspectos técnicos — como a integração dos eletropostos com sistemas fotovoltaicos e as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) — quanto os aspectos econômicos e tributários, com ênfase no regime do Simples Nacional. Diante disso, o estudo busca identificar os principais fatores que influenciam a viabilidade do investimento e, com base neles, apresentar uma proposta técnica e economicamente sustentável para a implementação de eletropostos no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dando continuidade aos objetivos apresentados na introdução, esta seção descreve os materiais e métodos adotados para o desenvolvimento da proposta de análise de viabilidade econômica de eletropostos integrados a sistemas de microgeração fotovoltaica. A metodologia foi estruturada de forma a contemplar, inicialmente, os aspectos técnicos do projeto, incluindo

o dimensionamento da infraestrutura de recarga, a estimativa da demanda energética e a análise da fatura de energia conforme os parâmetros do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), regulamentado pela Lei 14.300/2022. Na dimensão econômico-financeira, serão considerados os custos iniciais de investimento, a modalidade de financiamento disponível, o regime tributário do Simples Nacional e suas implicações sobre o fluxo de caixa. Com base nesse fluxo projetado, serão calculados os principais indicadores de viabilidade econômica — Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Payback Descontado —, permitindo avaliar a atratividade do empreendimento em diferentes cenários. As etapas específicas da metodologia são detalhadas a seguir.

Consumo de energia dos eletropostos

A estimativa da demanda de energia dos eletropostos depende de variáveis como o número de unidades instaladas, a potência elétrica de cada ponto de recarga e o tempo diário disponível para carregamento. A Equação (1) integra essas variáveis para calcular o consumo total de energia necessário para as recargas.

$$C_E = N_E \cdot P_E \cdot T_F \cdot 365 \quad (1)$$

Em (1), C_E é o consumo anual de energia elétrica dos eletropostos (kWh/ano), N_E é o número de eletropostos instalados, P_E é a potência nominal de cada eletroposto (kW) e T_F é o tempo de funcionamento diário, à plena carga, de cada eletroposto (h/dia).

Geração do sistema fotovoltaico

A geração fotovoltaica é destinada ao suprimento de energia dos eletropostos. No entanto, quando há excedente de energia, esse é injetado na rede elétrica gerando créditos conforme as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE). A Equação 2 apresenta o cálculo da geração do sistema fotovoltaico.

$$G_{FV,i} = P_{FV} \cdot \left(\frac{I}{I_{ref}} \right) \cdot PR \cdot (1 - \delta_{PV}) \cdot 365 \quad (2)$$

Em (2), $G_{FV,i}$ é a geração fotovoltaica (kWh) no ano i , P_{FV} é a potência nominal do sistema fotovoltaico (kWp), I é a irradiação solar diária média recebida no plano do painel fotovoltaico (kWh/m².dia), I_{ref} é a irradiação solar de referência (1 kW/m²), PR é o *Performance Ratio* e δ_{PV} é o fator de degradação anual do sistema fotovoltaico.

O *Performance Ratio* (PR) é um indicador que mede a eficiência global de sistemas fotovoltaicos, relacionando a energia gerada e a energia teoricamente esperada sob condições ideais, considerando perdas associadas à eficiência dos componentes, às condições ambientais e a fatores operacionais. Seu valor pode variar entre 0,75 e 0,85, conforme a qualidade e instalação do sistema. Já o fator de degradação anual (δ_{PV}) indica a taxa de redução da eficiência do sistema ao longo do tempo, devido ao envelhecimento desgaste dos componentes e às condições ambientais. Esse fator, normalmente expresso como uma porcentagem anual, é essencial para estimar a produção futura e o retorno econômico do sistema (Jesus; Neto; Domingues, 2023).

Fatura da energia

A Lei nº 14.300/2022 estabelece diretrizes para a geração distribuída no Brasil e permite que consumidores em média tensão, com transformadores somando até 112,5 kVA, optem pelo enquadramento no Grupo B, desde que a geração seja local (§1º, do art. 11 da Lei 14.300). Para esses consumidores, o cálculo da fatura de energia varia conforme a adoção ou não de um sistema fotovoltaico. Utilizando o sistema fotovoltaico, a fatura considera as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), que permite ao consumidor abater da fatura a energia excedente injetada na rede pública (Brasil, 2022).

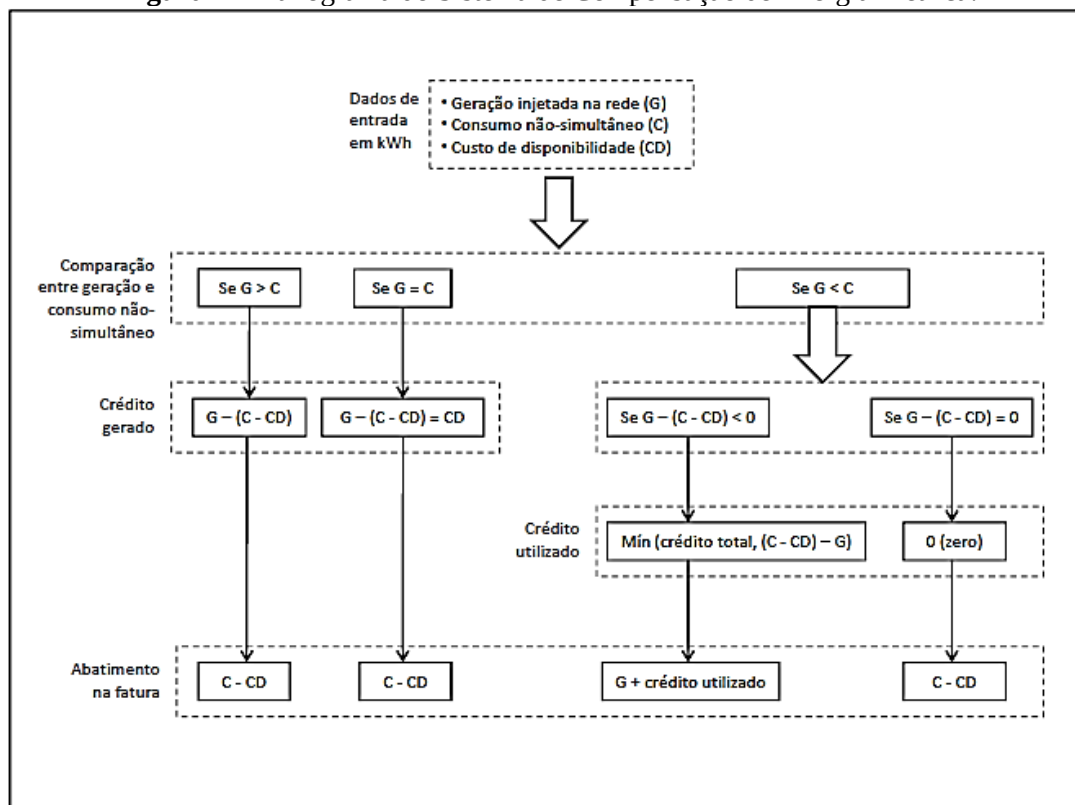
O excedente de energia é administrado pela concessionária, e créditos gerados podem ser utilizados para abater o consumo do eletroposto em períodos futuros de no máximo 60 meses. Vale ressaltar que para sistemas instalados até 6 de janeiro de 2023, é cobrado o Custo de Disponibilidade (CD), uma taxa adicional referente ao uso da rede elétrica, cujo valor depende do tipo de conexão: monofásica, bifásica ou trifásica, correspondendo ao consumo de 30 kWh, 50 kWh e 100 kWh, respectivamente.

Como parte da metodologia de cálculo da fatura, a energia consumida simultaneamente (C_s) pelo medidor bidirecional é subtraída conforme o fator de simultaneidade (γ), assegurando um dimensionamento mais realista do sistema fotovoltaico bem como do fluxo de energia, conforme a Figura 1.

Por fim, a fatura de energia é dada pela Equação 3, e leva em consideração o consumo não-simultâneo (C), o abatimento de créditos (A), a tarifa de energia da concessionária (T_E), e a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) aplicada ao abatimento. Neste caso, o abatimento representa a parcela de energia injetada na rede que foi aproveitada como crédito. Por esse motivo, aplica-se a TUSD Fio B como 100% durante o período de análise do investimento.

$$Fatura = (C - A) \cdot T_E + A \cdot TUSD_{Fio-B_{FV}} \quad (3)$$

Figura 1 - Fluxograma do Sistema de Compensação de Energia Elétrica.



Fonte: Adaptado de (Jesus; Neto; Domingues, 2023).

Simple Nacional

O Simple Nacional é um regime tributário simplificado destinado a micro e pequenas empresas, que unifica o pagamento de diversos impostos em uma única guia, exigindo, contudo, o cumprimento de critérios como limites de faturamento anual, definido pelo Art. 12 do Decreto-Lei nº 1.598 como o total obtido com vendas e prestação de serviços (Brasil, 1977).

Para calcular essa receita bruta anual, é necessário identificar todas as fontes de receita do negócio. Nesse contexto, considera-se como principal fonte, a venda de energia para recarga de veículos elétricos, podendo o usuário adicionar outras receitas, que serão somadas para compor o faturamento total. A Equação 4, apresenta esse cálculo.

$$RB = C_E \cdot V_R + R_{ADIC} \quad (4)$$

Em (4), RB é a receita bruta anual (R\$), V_R é o valor de recarga (R\$/kWh) e R_{ADIC} representa as receitas adicionais anuais (R\$).

O enquadramento das atividades remuneratórias no Simple Nacional é realizado com base na receita bruta calculada e no tipo de atividade exercida, conforme ANEXO I da Lei Complementar Nº 123/2006 (Brasil, 2006). Como neste estudo, a venda de energia por eletropostos é a principal atividade, aplica-se então a ela, as alíquotas e suas respectivas diferentes faixas de valores para a atividade de Comércio, como apresenta a Tabela 1.

Tabela 1 – Alíquotas do Simple Nacional - Comércio.

Faixa	Receita Bruta em 12 meses (R\$)	Alíquota Nominal	Parcela a Deduzir (R\$)
1 ^a	Até 180.000,00	4,00%	-
2 ^a	De 180.000,01 a 360.000,00	7,30%	5.940,00
3 ^a	De 360.000,01 a 720.000,00	9,50%	13.860,00
4 ^a	De 720.000,01 a 1.800.000,00	10,70%	22.500,00
5 ^a	De 1.800.000,01 a 3.600.000,00	14,30%	87.300,00
6 ^a	De 3.600.000,01 a 4.800.000,00	19,00%	378.000,00

Os impostos são recolhidos através do pagamento do DAS (Documento de Arrecadação do Simple Nacional), que engloba todos os impostos e o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) por faixa de receita e atividade da empresa, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Repartição dos Tributos do Simple Nacional - Comércio.

Faixa	IRPJ	CSLL	COFINS	PIS/PASEP	CPP	ICMS
1 ^a	5,50%	3,50%	12,74%	2,76%	41,50%	34,00%
2 ^a	5,50%	3,50%	12,74%	2,76%	41,50%	34,00%
3 ^a	5,50%	3,50%	12,74%	2,76%	42,00%	33,50%
4 ^a	5,50%	3,50%	12,74%	2,76%	42,00%	33,50%
5 ^a	5,50%	3,50%	12,74%	2,76%	42,00%	33,50%
6 ^a	13,50%	10,00%	28,27%	6,13%	42,00%	-

A parcela única do DAS é o resultado do cálculo da alíquota efetiva aplicada à receita bruta anual, conforme Equação 5.

$$Aliq_{efetiva} = \frac{RB - Aliq_{nominal} - PD}{RB} \quad (5)$$

Em (5), $Aliq_{efetiva}$ é a alíquota efetiva (%), $Aliq_{nominal}$ é a alíquota nominal da respectiva faixa (%), e PD é a parcela a deduzir da faixa (R\$).

Investimento Inicial

A equação (5) apresenta o cálculo do investimento inicial. Nela, o valor em R\$ do investimento inicial (I), é calculado com base no número de eletropostos (N_E), o valor unitário de cada eletroposto (V_E), na potência do sistema fotovoltaico (P_{FV}) em kWp, o custo em R\$ do sistema fotovoltaico (C_{SFV}), e nos custos totais de implantação da estação de recarga (C_{IMP}), que incluem equipamentos, instalação elétrica, licenciamento, mão de obra, manutenção, comunicação, sinalização e outros.

$$I = N_E \cdot V_E + P_{FV} \cdot C_{SFV} + C_{IMP} \quad (5)$$

Além disso, o fluxo de caixa do projeto contempla, no último ano, uma entrada de capital referente ao valor residual do sistema fotovoltaico, cuja vida útil é de 25 anos, superior à dos eletropostos (10 anos). Assim, ao final do período de análise, ainda resta um valor associado ao sistema fotovoltaico, calculado como um percentual do investimento inicial.

Financiamento

Neste estudo, como forma de auxiliar na análise viabilidade econômica do investimento em eletropostos, adota-se o sistema SAC (Sistema de Amortização Constante) como forma de financiamento. Esse sistema mantém contante a parcela a ser amortizada em todas as prestações, enquanto os juros diminuem ao longo do tempo. Isso resulta em uma redução mais rápida do saldo devedor, porém as prestações começam mais altas e diminuem gradualmente à medida que os juros caem.

Fluxo de caixa e indicadores econômicos

O fluxo de caixa oferece uma visão das entradas e saídas dos recursos durante o período de vida útil do investimento. No caso do investimento na implantação de eletropostos, a estrutura do fluxo de caixa é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Estrutura do Fluxo de Caixa.

(+) Receita Bruta do Comércio de Recargas
(-) Custos Variáveis
Alíquota efetiva do Simples Nacional
(=) Receita Operacional Líquida
(-) Custos Operacionais
Aluguel
Manutenção e Operação
Energia da Concessionária
Financiamento
Depreciação
(=) Lucro Operacional Líquido
(-) Custos de investimento Inicial
Equipamentos e instalações
(=) Fluxo de Caixa

O cálculo do fluxo de caixa é realizado subtraindo as despesas das receitas em cada período considerado. Esta análise permite determinar se o projeto está gerando um saldo positivo ou negativo ao longo do tempo, sendo fundamental para avaliar sua viabilidade financeira e orientar as decisões estratégicas de investimento.

A partir do fluxo de caixa gerado, são aplicados os indicadores econômicos Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* Descontado, que serão abordados a seguir.

Valor Presente Líquido

O Valor Presente Líquido (VPL) representa a diferença entre o valor presente dos fluxos de caixa futuros e o investimento inicial, considerando o valor temporal do dinheiro. Esse indicador oferece uma base comparável para análise de projetos, auxiliando na escolha de investimentos alinhados aos objetivos estratégicos. Além disso, o VPL incorpora o risco por meio da taxa de desconto, tornando a avaliação financeira mais realista e sensível à incerteza (Martins; Neto, 2019; Burksaitiene, 2009). A Equação 6 mostra o cálculo para o VPL.

$$VPL = -I + V_F + \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1 + TMA)^i} \quad (6)$$

Em (6), temos que, I é o investimento inicial (em R\$), V_F é o valor financiado (em R\$), FC_i é o fluxo de caixa (em R\$) no ano i , n é a vida útil do projeto (em anos), e TMA é a taxa de desconto anual (%).

Taxa Interna de Retorno

A Taxa Interna de Retorno (TIR) avalia a atratividade financeira de um projeto, representando a taxa na qual os fluxos de caixa futuros igualam o investimento inicial, ou seja, quando o VPL é zero (Neto, 2017), sendo calculada pela Equação 7.

$$-I + V_F + \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1 + TIR)^i} = 0 \quad (7)$$

Payback Descontado

O Payback Descontado (PD) representa o tempo necessário para que o VPL acumulado dos fluxos de caixa atinja zero, indicando a recuperação do capital investido (Allouhi et al., 2019), como mostra a Equação 8.

$$-I + V_F + \sum_{i=1}^{PD} \frac{FC_i}{(1 + TMA)^i} = 0 \quad (8)$$

RESULTADOS

A Tabela 4 fornece os principais dados técnicos utilizados para o estudo de caso de uma análise de viabilidade econômica e investimento nos eletropostos. Dentre eles, o fator de simultaneidade (35%), a TUSD de R\$ 0,30 e o custo de disponibilidade de 100 kWh, são

utilizados para calcular a fatura de energia com base nas regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica da Lei 14.300/2022 (Brasil, 2022).

Tabela 4 – Dados técnicos dos eletropostos e do sistema fotovoltaico.

Dados	Valores
Número de eletropostos	2 unidades
Potência nominal do posto	22 kW
Tempo diário de recarga	6 h/dia
Potência nominal do sist. fotovoltaico	65 kWp
Irradiação solar diária média	5,45 kWp/m ² .dia
<i>Performance Ratio</i> (PR)	80%
Perda da eficiência do sist. fotovoltaico	1,6% a.a.
Custo dos eletropostos	R\$ 120.000,00
Custo do sist. fotovoltaico	R\$ 5.000,00/kW
Custo de implantação	R\$ 30.000,00
Operação e manutenção	R\$ 10.000,00
Aluguel (mês)	R\$ 3.000,00
Valor da recarga	R\$ 1,80/kWh
Vida útil do fluxo de caixa	10 anos
Taxa Mínima de Atratividade (TMA)	10% a.a.
Tarifa de energia	R\$ 0,90/kWh
Fator de simultaneidade	35%
Tarifa de Uso dos Sist. de Distribuição (TUSD)	R\$ 0,30/kWh
Custo de disponibilidade	10 kWh
Percentual de financiamento	70% a.a.
N.º de prestações do financiamento	60 meses
Taxa de juros anual	10% a.a.
Tipo de financiamento	SAC

Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados gerados de acordo com o Sistema de Compensação de Energia Elétrica, apresentam o fluxo energético e a fatura da concessionária, como mostra a Tabela 5. Observa-se que no período de 10 anos adotado, houve uma redução na eficiência do sistema fotovoltaico no valor de 1,6% durante o período de 10 anos e conseqüentemente uma redução na geração de energia de 13.976,94 kWh. Apesar disso, considera-se a demanda dos eletropostos constante no mesmo período, e com valor de 96.360,00 kWh. Como na prática, é sabido que há variações diárias e até anuais no valor da demanda de eletropostos, o montante de dados que atualmente existem são insuficientes para realizar previsões mais precisas dessa demanda. Para tanto, assume-se 6 h/dia como tempo médio de horas diárias de recarga à plena para todo o período de 10 anos.

A Tabela 5, também apresenta o abatimento anual na fatura, o saldo no banco de créditos e o valor pago à concessionária, evidenciando um acúmulo final de 422.897 kWh em créditos não utilizados, indicativo de superdimensionamento do sistema fotovoltaico e prejuízo financeiro ao investidor. Nos nove primeiros anos, o saldo de créditos é zero devido à legislação que prioriza o uso dos créditos mais antigos e determina sua perda após 60 meses. Até o quinto ano, o abatimento é constante, pois a geração excede o consumo e o fator de simultaneidade é aplicado ao consumo total. A partir do sexto ano, com a geração inferior ao consumo, o fator passa a ser aplicado à geração, que decresce ao longo do tempo, reduzindo o consumo simultâneo, aumentando o consumo não simultâneo e, conseqüentemente, o abatimento.

Tabela 5 – Sistema de Compensação de Energia Elétrica: Fluxo energético e fatura da concessionária.

Período	Consumo dos eletropostos (kWh)	Geração Fotovoltaica (kWh)	Abatimento (kWh)	Saldo de créditos (kWh)	Fatura (R\$)
Ano 1	96.360,00	103.441,00	62.534,00	0	18.850,20
Ano 2	96.360,00	101.785,94	62.534,00	0	18.850,20
Ano 3	96.360,00	100.157,37	62.534,00	0	18.850,20
Ano 4	96.360,00	98.554,85	62.534,00	0	18.850,20
Ano 5	96.360,00	96.977,97	62.534,00	0	18.850,20
Ano 6	96.360,00	95.426,33	62.860,79	0	18.948,24
Ano 7	96.360,00	93.899,50	63.395,17	0	19.108,55
Ano 8	96.360,00	92.397,11	63.921,01	0	19.266,30
Ano 9	96.360,00	90.918,76	64.438,43	0	19.421,53
Ano 10	96.360,00	89.464,06	64.947,58	422.897	19.574,27

Fonte: elaborado pelos autores

O investimento inicial totaliza R\$ 595.001,00, englobando tanto a infraestrutura dos eletropostos quanto a do sistema fotovoltaico, sendo R\$ 416.500,00 (70%) financiados pelo sistema SAC. Nesse modelo, as parcelas mensais apresentam redução progressiva ao longo dos 60 meses, partindo de R\$ 10.694,11 e chegando a R\$ 7.291,01. Essa diminuição decorre da queda gradual dos juros, que se tornam nulos ao final do período, enquanto a amortização permanece constante em R\$ 6.941,67. Essa estrutura de financiamento favorece o fluxo de caixa do empreendimento ao longo do tempo, reduzindo a pressão financeira nos anos finais.

A receita bruta anual, estimada em R\$ 173.448,00, advém da comercialização de recargas para veículos elétricos e serve como base para o enquadramento tributário no Simples Nacional. Conforme a Lei Complementar nº 123/2006, essa atividade se enquadra no Anexo I, voltado ao comércio. Como o valor da receita se situa na 1ª faixa desse anexo aplica-se uma alíquota efetiva de 4%, resultando em um pagamento anual de R\$ 6.937,92 referente ao DAS.

Tabela 6 – Fluxo de Caixa.

Ano	Receita Bruta (R\$)	DAS (R\$)	Fatura de energia (R\$)	O & M (R\$)	Aluguel (R\$)	Financiamento (R\$)	Fluxo de Caixa Líquido (R\$)
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-178.501,00
1	173.448,00	6.937,92	18.850,20	20.000,00	36.000,00	119.501,40	-27.841,52
2	173.448,00	6.937,92	18.850,20	20.000,00	36.000,00	111.530,45	-19.870,57
3	173.448,00	6.937,92	18.850,20	20.000,00	36.000,00	103.559,50	-11.899,62
4	173.448,00	6.937,92	18.850,20	20.000,00	36.000,00	95.588,55	-3.928,67
5	173.448,00	6.937,92	18.850,20	20.000,00	36.000,00	87.617,60	4.042,28
6	173.448,00	6.937,92	18.948,24	20.000,00	36.000,00	0,00	91.561,84
7	173.448,00	6.937,92	19.108,55	20.000,00	36.000,00	0,00	91.401,53
8	173.448,00	6.937,92	19.266,30	20.000,00	36.000,00	0,00	91.243,78
9	173.448,00	6.937,92	19.421,53	20.000,00	36.000,00	0,00	91.088,55
10	173.448,00	6.937,92	19.574,27	20.000,00	36.000,00	0,00	220.935,81

Fonte: elaborado pelos autores

A Tabela 6 apresenta o fluxo de caixa para o período de 10 anos, com valores anuais para receita bruta, tributos do Simples Nacional (DAS), fatura de energia, custos de operação e manutenção (O&M), aluguel, financiamento e o respectivo saldo final. No Ano 0 (inicial), o fluxo de caixa é negativo em R\$ 178.501,00 devido à parte não financiada do investimento inicial. Nos cinco primeiros anos, o fluxo permanece negativo em razão dos valores altos das

parcelas do financiamento. A partir do sexto ano, com a quitação do financiamento, o fluxo de caixa torna-se positivo. Os custos com O&M e aluguel permanecem constantes, enquanto a fatura de energia aumenta levemente devido à queda de eficiência do sistema fotovoltaico. A receita bruta, proveniente da venda de recargas, mantém-se constante ao longo do período.

A partir dos resultados do Fluxo de caixa obtém-se os valores dos indicadores econômicos desta análise para fins de desempenho financeiro, como mostra a Tabela 7.

Tabela 7 – Indicadores econômicos.

Indicador	Valor
VPL (R\$)	35.617,17
TIR (%)	12,04
<i>Payback</i> Descontado (anos)	10

Fonte: elaborado pelos autores

O valor do VPL de R\$ 35.617,17 indica que o estudo em questão é viável, pois gera retorno financeiro positivo. Esse resultado considera todos os fluxos de caixa futuros descontados pela taxa mínima de atratividade (TMA) de 10%, demonstrando que o projeto agrega valor ao investimento inicial.

A TIR de 12,04% supera a TMA de 10%, indicando também atratividade ao projeto, pois o retorno esperado é superior ao tempo mínimo exigido. O *Payback* descontado de 10 anos equivale ao tempo de vida útil financeira do projeto, demonstrando que o investimento inicial será recuperado dentro do período analisado, considerando o valor do dinheiro ao longo do tempo.

Os resultados dos indicadores econômicos confirmam a viabilidade do projeto nas condições estabelecidas, reforçando seu potencial como uma alternativa de investimento segura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresenta um estudo sobre a viabilidade econômica de investimentos em eletropostos no contexto brasileiro, considerando consumidores do Grupo B, o regime tributário do Simples Nacional e a inclusão de sistemas fotovoltaicos. A análise financeira contemplou indicadores como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* Descontado, além da evolução do fluxo de caixa ao longo de dez anos. Os resultados demonstraram que, mesmo com altos custos iniciais e parcelas significativas nos primeiros anos, o projeto apresentado se mostra viável ao longo prazo, especialmente após a quitação do financiamento. A manutenção de receitas constantes e o controle de despesas operacionais foram fatores determinantes para a sustentabilidade econômica do investimento.

Além dos indicadores consolidados, o estudo também aponta a importância de se considerar aspectos regulatórios, como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), e o impacto da eficiência energética ao longo do tempo. O uso de geração fotovoltaica contribui não apenas para a redução da fatura de energia, mas também para a construção de modelos de negócio mais sustentáveis e alinhados com as diretrizes de transição energética. Dessa forma, conclui-se que, sob as condições analisadas, o investimento em eletropostos com apoio de geração distribuída representa uma alternativa financeiramente atrativa e alinhada aos objetivos de expansão da mobilidade elétrica no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLOUHI, A; SAADANI, R; BUKER, MS; KOUSKSOU, T; JAMIL, A; RAHMOUNE, M. **Energetic, economic and environmental (3e) analyses and lcoe estimation of three technologies of pv grid-connected systems under different climates.** Solar Energy, Elsevier, v. 178, p. 25–36, 2019.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 1.598, de 26 de dezembro de 1977.** Dezembro 1598. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del1598
- BRASIL. **Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006.** Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 dez. 2006.
- BRASIL. **Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022.** Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jan. 2022.
- DOMÍNGUEZ-NAVARRO, J. A. et al. **Design and optimization of fast charging stations for electric vehicles powered by renewable energies.** Renewable Energy, [s.l.], v. 138, p. 93–102, 2019.
- IPPC, International Panel on Climate Change. **Climate change 2021: The physical science basis. contribution of working group 1 to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change; chapter three; human influence on the climate system.** Cambridge University Press, 2021.
- JESUS Ábio Xavier Cardoso de; NETO, Daywes Pinheiro; DOMINGUES, Elder Geraldo. **Computational tool for technical-economic analysis of photovoltaic microgeneration in Brazil.** Energy, v. 271, p. 126962, 2023. ISSN 0360- 5442. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544223003560>.
- JÚNIOR, C. A.; FRANCESCOTTO, D. R.; ROOS, A. **Viabilidade econômica da instalação de eletropostos fotovoltaicos: estudo de caso na UFSM.** Revista Ciências Exatas e Naturais, Santa Maria, v. 23, n. 2, p. 173–189, 2021.
- NETO, A. M. et al. **Avaliação econômico-financeira de projetos de geração distribuída com energia solar fotovoltaica.** Revista Gestão & Tecnologia, v. 17, n. 3, p. 26–41, 2017.
- UCKER, L. C. F. **PlugProfit: Ferramenta computacional de apoio às decisões de investimento em eletropostos.** 2024. 126 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável) – Instituto Federal de Goiás, Goiânia, 2024.
- WOLINETZ, M. et al. **How policy can build the plug-in electric vehicle market: Insights from the Canadian experience.** Energy Policy, [s.l.], v. 121, p. 349–365, 2018.

LITERATURA DE AUTORIA DE NEGROS BRASILEIROS (LANBR) NO ENSINO ANTIRRACISTA: O que dizem os professores de escolas públicas estaduais da Amazônia Paraense?

Dulcicleia Tavares de Almeida¹

Laurenir dos Santos Peniche²

RESUMO

Neste estudo, propomos uma investigação sobre o uso da LANBR para uma educação antirracista aos alunos do Ensino Médio de escolas públicas da Amazônia Paraense. Isto se deve a necessidade de instrumentos de ensino que possam contribuir com práticas docentes ao combate do racismo, então, defendemos o uso dessa literatura. Inicialmente, realizamos uma pesquisa bibliográfica em que buscamos reflexões sobre a necessidade de se discutir na escola pública básica, o racismo e o antirracismo, bem como, de conhecer definições e conceitos sobre a LANBR. Posteriormente, utilizamos uma pesquisa qualitativa tendo como participantes 5(cinco) professores de Língua Portuguesa e Literatura que atuam em escolas públicas estaduais na periferia da região metropolitana de Belém-PA. Os resultados evidenciam que abordagens em sala de aula com o uso da LANBR pode contribuir no combate ao racismo por possibilita uma prática eficaz na formação de alunos mais consciente do seu papel na busca por uma sociedade antirracista e, sobretudo, na autoaceitação da sua própria origem. Mas para mediar este processo é preciso que os professores conheçam e utilizem as obras da LANBR.

Palavras-chave: Literatura de autoria de negros brasileiros. Educação antirracista. Escola pública. Ensino Médio. Amazônia Paraense.

LITERATURE AUTHORED BY BLACK BRAZILIANS (LANBR) IN ANTI-RAACIST TEACHING: What do state school teachers in the Amazon region of Pará say?

ABSTRACT

In this study, we propose an investigation into the use of LANBR for anti-racist education for high school students in public schools in the Para Amazon. This is due to the need for teaching tools that can contribute to teaching practices to combat racism, so we advocate the use of this literature. Initially, we carried out a bibliographical survey in which we sought reflections on the need to discuss racism and anti-racism in basic public schools, as well as getting to know definitions and concepts about LANBR. Subsequently, we used qualitative research with 5 (five) Portuguese Language and Literature teachers working in state public schools on the outskirts of the metropolitan region of Belém-PA as participants. The results show that classroom approaches using LANBR can contribute to the fight against racism by enabling an effective practice in training students to be more aware of their role in the search for an anti-racist society and, above all, in the self-acceptance of their own origin. But in order to mediate this process, teachers need to be familiar with and use the works in the LANBR.

Keywords: Literature written by black Brazilians. Anti-racist education. Public schools. High school. Pará Amazon.

Recebido em 15 de abril de 2025. Aprovado em 20 de outubro de 2025

¹ Licenciada em Língua Portuguesa e Discente do curso de Especialização em EREER pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA. Mestranda em Estudos Linguísticos na Universidade Federal do Pará - UFPA. Professora da Secretaria de Educação do Estado do Pará – SEDUC/PA. E-mail: adm.dulcicleia@outlook.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6385-5431>

² Doutoranda em Educação na Universidade Federal do Pará- Programa EDUCANORTE. Graduada em Licenciatura em Música pela Universidade Estadual do Pará – UEPA, Mestre em Comunicação, Linguagens e Cultura pela Universidade da Amazônia -UNAMA, Professora do Instituto Federal do Pará –IFPA. E-mail: laurenir.peniche@ifpa.edu.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3354-39283>

INTRODUÇÃO

A escola pública vivencia um momento de grande manifestação de ideias por parte dos alunos, isto se deve também a mobilização de docentes empenhados em levar ao contexto de sala de aula, diversas práticas que possibilitam aos alunos dialogarem sobre temáticas que implicam a sociedade. No entanto, quando se fala em racismo ainda se percebe um certo estranhamento na discussão desta temática que, apesar de pujante na sociedade, suscita discussões delicadas em escolas públicas estaduais na Amazônia Paraense, necessitando, assim, de instrumentos de ensino que possam contribuir com práticas docentes à educação antirracista.

Neste sentido, ao se reconhecer a necessidade de os alunos estarem em contato com discussões que possam promover reflexões sobre as questões étnico-raciais, principalmente, quando envolve o preconceito contra a população negra, nos inquieta indagar: Será que os professores de Língua Portuguesa e Literatura utilizam obras da Literatura de Autoria de Negros Brasileiros (LANBR) em suas aulas para combater o racismo? Em virtude disto, o objetivo deste estudo é investigar o uso de obras da LANBR em práticas docentes por professores de Língua Portuguesa e Literatura à educação antirracista aos alunos do Ensino Médio em escolas públicas estaduais na periferia da região metropolitana de Belém, Estado do Pará.

Para tanto, por meio de pesquisa qualitativa, investigamos professores de Língua Portuguesa e Literatura que atuam nessas escolas. A investigação está ancorada na pesquisa bibliográfica, com as contribuições de estudiosos que discutem fenômenos que emergem da sociedade e que implicam na educação como Munanga (2005), Tardif e Lessard (2005), Fanon (2008), Candau (2008), etc.; e em autores que se debruçam nos estudos literários e na sociedade como Candido (1995), Ianni (1988), Cuti (1985; 2010), Barros (2023), Filho (2024), etc.

O trabalho está organizado em quatro seções. Após esta introdução (primeira seção), na segunda seção, descrevemos os materiais e métodos utilizados na realização desta pesquisa; na terceira seção apresentamos os resultados obtidos com a investigação e as suas discussões; e na quarta seção, depositamos nossas últimas impressões com a conclusão do trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o alcance do objetivo deste estudo, inicialmente, realizamos uma pesquisa bibliográfica e por meio do levantamento bibliográfico, selecionamos autores que abordam a necessidade de se discutir no ensino público básico, práticas docentes que envolve racismo e antirracismo como Munanga (2005), Tardif e Lessard (2005), Fanon (2008), Candau (2008), etc., e estudiosos que contribuem com elucidações de definições e conceitos da LANBR como Candido (1995), Ianni (1988), Cuti (1985; 2010), Barros (2023), Filho (2024), etc.

Posteriormente, adotamos a pesquisa de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, e exploratória quanto aos objetivos (Severino, 2007). Quanto aos procedimentos técnicos e instrumentais para a coleta de dados foi orientada pelas concepções de Yin (2001), em que se optou pelo estudo de caso. Os participantes da pesquisa foram 5(cinco) professores atuantes no ensino da Língua Portuguesa e Literatura do Ensino Médio de 5(cinco) escolas públicas estaduais, situada na região metropolitana de Belém, norte do Brasil, portanto, integrantes da Amazônia Legal.

As entrevistas ocorreram no período de 10 a 25 de setembro de 2024, os locais foram as escolas, em que os professores trabalham por ser de fácil acesso tanto para os participantes e para que a pesquisadora conhecesse o local da investigação. Os dados foram coletados de forma individual, com o auxílio de roteiro de entrevista semiestruturada, realizada pessoalmente. O roteiro possui os seguintes questionamentos: Grupo I: 1- Identificação, 2- Sexo, 3- Idade, 4- Graduação, 5- Formação continuada, 6- Tempo de serviço com o ensino da Língua Portuguesa

e Literatura; e Grupo II - Você considera importante trabalhar as relações étnico-raciais em sala de aula? Por que? 2- De que forma você cumpre a Lei 10.639/03? 3- A sua escola oferece formação continuada aos professores para trabalharem as relações étnico-raciais com seus alunos? 4- Você utiliza obras literárias para trabalhar o combate ao racismo? Se sim, quais abordagens importantes você já discutiu com seus alunos a partir destas obras? 5- Você acredita que obras de autoria de negros brasileiros contribuem para uma educação antirracista? Por que?

Após a coleta, a partir das entrevistas com os participantes, os dados do Grupo I foram classificados e organizados em quadro para que se possa compreender melhor os resultados, e os dados do Grupo II foram analisados conforme as luzes teóricas que embasam este estudo, postulados na próxima seção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção apresentamos os resultados e as discussões da pesquisa bibliográfica e da coleta de dados do estudo de caso. Em relação à pesquisa bibliográfica, apresentamos duas discussões, a primeira se trata do racismo e antirracismo: pautas urgentes nas práticas docentes em escolas públicas, e a segunda discorremos sobre conceitos e definições da LANBR. No estudo de caso, inicialmente apresentamos os resultados que apontam quem são os professores de Língua Portuguesa e Literatura de escolas públicas estaduais da região metropolitana de Belém participantes da pesquisa; posteriormente, discutimos o que estes professores dizem sobre a temática discutida.

Racismo e antirracismo: pautas urgentes nas práticas docentes em escolas públicas

A educação básica no Brasil, ao longo destes últimos 20 anos, vem passando por um processo de reformulação nas suas diretrizes, essencialmente, pautas que envolvem as minorias como a população negra, com o propósito de eliminar desigualdades, exclusão e invisibilidade, preconceitos e racismo, seja no contexto escolar, seja nos diversos espaços sociais. Nestas reformas está a Lei 10.639/03 (Brasil, 2003) que modificou a Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 - LDB (Brasil, 2019), quando incluiu no currículo oficial da Rede de Ensino Básico, a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Africana”.

O protagonismo da aprovação desta Lei se deve aos esforços, principalmente, do Movimento Negro que luta pela legitimidade dos direitos da população negra em diversas instâncias da sociedade, e o direito de conhecer a história do negro brasileiro é uma delas. No contexto atual, o que se busca é o cumprimento desta Lei, já que a escola é um espaço de criticidade da sociedade, discutir sobre as culturas Afro-brasileira e Africana será um grande avanço à autoaceitação, identificação e pertencimento às matrizes Afro-brasileira e Africana por parte de alunos negros, bem como, a sua aceitação pelo não negro como forma de eliminar qualquer tipo de discriminação, e a escola pode ser o ponto de partida.

Ao se conceber à escola nesta dimensão, nos instiga pensar que é a partir da educação que se deve fomentar discussões sobre as relações que envolvem o negro e tensões sociais como o racismo, já que “não há educação que não esteja imersa nos processos culturais do contexto em que se situa. Neste sentido, não é possível conceber uma experiência pedagógica “desculturalizada”, isto é, desvinculada totalmente das questões culturais da sociedade” (Candau, 2008, p. 13). Isto se deve ainda porque as questões sociais emergem fora da escola, mas atravessam seus muros e se propagam de forma latente no ambiente escolar.

Nas relações que envolvem educação e cultura, o professor deve ter a consciência de que o contexto de sala de aula é diverso e exige dele, além da mediação de saberes formais, lidar com questões relacionadas às dificuldades de aprendizagem, ao capacitismo, à identidade de gênero, as relações étnico-raciais, etc. Esta última tem forte abordagem ao preconceito contra

o negro que, muitas vezes, está no cotidiano da sala de aula na interação entre os alunos e precisa de respostas imediatas. É um processo que deve ser incluído na prática docente e o professor precisa ter conhecimentos para dar conta de toda esta dimensão.

Na atividade docente, a interação humana é essencial, como bem apontam Tardif e Lessard (2005), a docência é uma profissão que se fundamenta na interação humana, quando ensinar é trabalhar com/sobre/para seres humanos. Dessa forma, na dinâmica do contexto de sala de aula é necessário um olhar voltado para as relações, pois podem emergir situações que apontem para o racismo. Tais situações podem passar despercebidas, pois ocupado com suas tarefas, o professor algumas vezes nem fica sabendo que durante sua aula alguém sofreu algum tipo de preconceito, por outro lado, pode ser que ele não esteja preparado para identificar e lidar com situações preconceituosas e outras violências.

Alguns professores, segundo Munanga (2005), seja pela falta de preparo, seja devido ao preconceito neles introjetados, não sabem se apropriar das situações de flagrantes de discriminação no ambiente escolar e no contexto de sala de aula, para transformar em prática pedagógica, discutir a diversidade e conscientizar seus alunos para a importância da riqueza que esta diversidade acrescenta à nossa cultura e identidade nacional. A partir desta reflexão, é preciso que o professor adquira práticas pedagógicas pautadas nas relações étnico-raciais, identifique atitudes racistas e converta-as em ações que conduzam seus alunos a olhar o outro não como adversário, mas como sujeito que tem trocas importantes à sua constituição.

O racismo é um fenômeno social e a escola como formadora de cidadãos deve estar preparada para saber lidar com comportamentos racistas, em particular, à docência já que se trata de “[...] uma forma particular de trabalho sobre o humano, ou seja, uma atividade em que o trabalhador se dedica ao seu “objeto” de trabalho, que é justamente um outro ser humano, no modo fundamental da interação humana” (Tardif e Lessard, 2005, p. 8). Assim, de posse dos preceitos desta atividade que forma seres humanos, o professor precisa ter em mente que seu ofício envolve situações conflituosas como racismo e outras tensões, por isso deve conduzir seus alunos a um pensamento humanizado e livre de preconceitos.

Para Munanga (2005, p. 17), “Não existem leis no mundo que sejam capazes de erradicar as atitudes preconceituosas existentes nas cabeças das pessoas, atitudes essas provenientes dos sistemas culturais de todas as sociedades humanas.” Isto nos leva a pensar que não é suficiente não ter atitudes racistas é preciso combatê-lo com atos antirracista, portanto, além dos saberes do ensino formal, o professor deve ter sensibilidade para reconhecer no contexto de sala de aula situações que possam apontar para o desconforto de alguns alunos, especialmente, de ascendência afro-brasileira, quando há uma predominância na escola pública de pretos e pardos que, muitas vezes, sofrem diante do racismo e não sabem como agir.

Diante disso, é fundamental que se discuta sobre relações étnico-raciais nos cursos de formação inicial docente, aprofunde-as nas formações continuadas, e que cheguem reflexões consistentes nas escolas junto aos alunos. As práticas docentes devem estar alinhadas com leis, diretrizes e concepções pautadas no ensino das Culturas Afro-brasileira e Africana, a fim de mudar o pensamento racista, pois “a nossa história está marcada pela eliminação física do “outro” ou pela sua escravização que também é uma forma violenta de negação da sua alteridade” (Candau, 2008, p. 17), mas o professor capacitado pode desconstruir ideias que se filiem à negação do negro na sociedade.

Nos debates sobre racismo, Munanga (2005), afirma que os diversos discursos e formas de falar sobre esta temática procuram capitalizar o aspecto prático do que já vem sendo abordado, “acúmulo de discussão”, primordialmente, na intelectualidade e na militância negras, quando se privilegia o conflito entre o papel desempenhado pela escola na reprodução do racismo e o papel que deveria desempenhar no seu combate. A posição do autor reforça a urgência de se discutir o racismo, não apenas na dimensão do papel da escola neste processo,

mas do que realmente no cotidiano estamos ensinando aos nossos alunos sobre o racismo e as práticas antirracistas de como combatê-lo.

O processo de exclusão dos negros na sociedade brasileira e o papel da escola neste processo deve ser tema constante da reflexão de professores, segundo defende Candau (2008, p. 16) “as questões culturais não podem ser ignoradas pelos educadores e educadoras, sob o risco de que a escola cada vez se distancie mais dos universos simbólicos, das mentalidades e das inquietudes das crianças e dos jovens”. Neste sentido, há de se considerar que a prática docente é plural, pois o professor ao longo de seu percurso adquire novas habilidades e agrega aos seus saberes, inclusive, as questões culturais que não podem estar desvinculadas do contexto educacional, já que o aluno, como sujeito social nesta sociedade multicultural, precisa compreender o seu lugar e respeitar o do outro.

Nesta direção, a prática docente implica em estabelecer um diálogo a partir de um saber que assegure, não apenas, a mediação do que é prescrito nas diretrizes curriculares que, inevitavelmente, expressa uma concepção de mundo eurocêntrico, mas possibilitar discussões que debatam esta sociedade excludente, sendo o negro a principal vítima. Assim, é necessário que a escola faça um mapeamento de práticas escolares voltadas ao tratamento da temática étnico-racial e, a partir disto, promova espaços formativos para apoiar seus profissionais ao combate do racismo. Tais espaços, podem ajudar a identificar e reconhecer situações de racismo, apoiar práticas docentes antirracistas e possibilitar uma educação que valorize a diversidade étnico-racial em escolas públicas na Amazônia.

Posto isto, para contribuir nesse processo é preciso que se conheça práticas mais assertivas e que sejam de interesse dos alunos. Na próxima seção contemplamos uma abordagem sobre a LANBR, cujo autores e temáticas podem ser de interesse dos alunos por refletir sobre questões raciais do Brasil.

O que é LANBR?

Quando foi instituída a Lei nº 10.639/03 (Brasil, 2003), muito se questionou como se desenvolveriam práticas pedagógicas em sala de aula para uma educação antirracista se o professor, na sua formação inicial, não foi preparado para este tipo de ensino. Esta inquietação revelou uma problemática levantada por muitos professores brasileiros: Como cumprir a Lei nº 10.639/03 se o professor não tem formação para tal? Isto mobilizou em 2004 o MEC e a Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial (SEPPIR) à implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro- Brasileira e Africana (DCNERER, 2004), com objetivo de orientar profissionais da educação, primordialmente, o professor ao cumprimento desta lei.

Segundo as DCNERER (2024), reconhecer as contribuições do negro na sociedade brasileira:

[...] implica justiça e iguais direitos sociais, civis, culturais e econômicos, bem como valorização da diversidade daquilo que distingue os negros dos outros grupos que compõem a população brasileira. E isto requer mudança nos discursos, raciocínios, lógicas, gestos, posturas, modo de tratar as pessoas negras. Requer também que se conheça a sua história e cultura apresentadas, explicadas, buscando-se especificamente desconstruir o mito da democracia racial na sociedade brasileira; mito este que difunde a crença de que, se os negros não atingem os mesmos patamares que os não negros, é por falta de competência ou de interesse, desconsiderando as desigualdades seculares que a estrutura social hierárquica cria com prejuízos para os negros (Brasil, 2024, p. 11-12).

Já estamos com mais de duas décadas da vigência Lei nº 10.639/03 e da DCNERER, e vimos na subseção anterior que muitos docentes ainda não dispõem de um aparato prático e teórico que, realmente, seja capaz de provocar discussões de combate ao racismo ou qualquer tipo de discriminação contra a pessoa negra em escolas públicas. Não há como negar que as forças dirigentes representam um entrave ao cumprimento destes documentos oficiais, seja pelo discurso eurocêntrico introjetado nos livros didáticos que distância o professor de práticas docentes humanizadas quanto à temática diversidade, seja ainda pela falta de uma formação continuada que possa instigar a busca, não só de instrumentos de ensino (livros, músicas, depoimentos, entrevistas, filmes, obras literárias, etc.) como um olhar mais preciso para as situações que possam apontar o racismo na escola e na sociedade.

Como forma de atender a estes documentos oficiais, sugerimos como instrumento de ensino, as obras da LANBR por abordarem a questão racial, sobretudo, o racismo estrutural, entranhado na sociedade brasileira e que reverbera na escola. Cabe clarificar que esta literatura vem ganhando espaço nas discussões e debates por ser substanciada na realidade do negro, nos encantos e desencantos, e dependendo da perspectiva dos literatos e estudiosos, é intitulada Literatura Negro-brasileira, literatura Afro-brasileira ou Literatura negra.

A Literatura Negro-brasileira, segundo Cuti (2010), emerge do povo negro que se constituiu em território fora da África, no caso o Brasil, com suas vivências e seus saberes, já que os negros aqui escravizados não trouxeram nenhuma literatura escrita, e sim a riqueza da literatura oral. A essência é a representação literária a partir do ponto de vista do negro, e não por meio do olhar do outro, é trazer à baila as condições de produção de um lugar que só o negro conhece porque a sua subjetividade o sustenta.

Para Cuti (2010) as produções desta autoria trazem:

Os sentimentos mais profundos vividos pelos indivíduos negros são o aporte para a verossimilhança da literatura negro-brasileira. [...] O sujeito étnico negro do discurso enraíza-se, geralmente, no arsenal de memória do escritor negro. E a memória nos oferece não apenas cenas do passado, mas formas de pensar e sentir, além de experiências emocionais (Cuti, 2010, p. 87-89).

A representação literária, segundo o autor, transporta o leitor para o passado a fim de que ele conheça a verdadeira história do negro para que possa refletir no presente, a sua constituição que é visível em diversos aspectos da sociedade brasileira, (culinária, música, dança, artes plásticas e literária, no jurídico, na docência, etc.), mas também, na marginalização, lugar que a branquitude insiste em colocá-lo. Esta literatura é um instrumento ao combate do racismo estrutural, operando uma literatura de si.

O autor defende que nas experiências da literatura Negro-brasileira, o autor negro é singular, ele “[...] começa a trazer a marca de uma experiência de vida distinta do estabelecido. A emoção - inimiga dos pretensos intelectuais neutros - entra em campo, arrastando dores antigas e desatando silêncios enferrujados. É a poesia feita pelo negro brasileiro consciente” (Cuti, 1985, p. 15) do seu papel nesta sociedade e não se curva à branquitude do modismo europeu, operado na Literatura brasileira canonizada.

Na Literatura Afro-brasileira, o negro ganha total notoriedade, há a representação de suas vivências, da valorização dos saberes e ancestralidade, pois “O negro é o tema principal da literatura Afro-brasileira ou negra. Sob muitos enfoques ele é o universo humano, social cultural e artístico” (Ianni, 1998, p. 92). Tais enfoques revelam as ricas contribuições na construção da sociedade brasileira, mas também uma produção de denúncia, fundamentalmente, do racismo e marginalização do negro.

Conforme Duarte (2010, p. 5) “o termo afro-brasileiro, por sua própria configuração semântica, remete ao tenso processo de mescla cultural em curso no Brasil desde a chegada dos

primeiros africanos. Processo de hibridação étnica e lingüística, religiosa e cultural.” A literatura Afro-brasileira é parte desse processo, já que suas obras segundo Ianni (1998), organizam uma parte fundamental da consciência social do negro brasileiro, e também “Refletem as inquietações, as reivindicações, as buscas de alternativas, os sentimentos de mundo, que se espalha por todos os recantos das vidas dos indivíduos, as famílias, dos grupos, e classes; e atravessam a história da sociedade brasileira” (Ianni, 1998, p. 99).

Na reflexão de Barros (2023) a Literatura Afro-brasileira abrange não só elementos da arte, mas uma energia que esculpi a identidade nacional e nos instiga ao reconhecimento e a comemoração das diversas contribuições afrodescendentes ao Brasil, ao promover a construção de uma identidade nacional na perspectiva da inclusão, do respeito e da fidelidade às matrizes. Então, a abrangência desta literatura é capaz de preencher as fendas que a Literatura Brasileira deixou ao colocar o negro em um lugar de menor prestígio em suas obras, sendo ele o principal desencadeador das diversas manifestações culturais e sociais que se conhece na atualidade.

A concepção de Literatura Negra, segundo Filho (2024), utilizada no Brasil e em outros países da América tem como essência a situação histórica vivenciada pelos negros que envolve reivindicações de valores caracterizadores de uma identidade específica, assumida nas obras literárias:

uma literatura feita por negros ou por descendentes assumidos de negros e, como tal, reveladora de visões de mundo, de ideologias e de modos de realização que, por força de condições atávicas, sociais, e históricas condicionadoras, caracteriza-se por uma certa especificidade, ligada a um intuito claro de singularidade cultural (Filho, 2024, p. 185).

Esta definição nos leva a inferir que a Literatura Negra, da mesma forma que a Literatura Afro-brasileira e a Literatura Negro-brasileira, assume expressamente ser a voz protagonista e legitimada daquele que vivenciou e vivencia a história que está sendo narrada, o negro. Por isso, não há como negar que o enfoque apresentado nestas denominações literárias apresenta temáticas que vêm preencher as lacunas que omitem o protagonismo, a luta e a história do negro na literatura brasileira. Elas apresentam a escrita do próprio negro falando de si do seu ponto de vista, da relação com as matrizes Afro-brasileira e africanas e, fundamentalmente, do seu contexto de marginalização, são engajadas em desvelar as relações conflituosas entre negro e sociedade brasileira e o produto, muitas vezes, é o racismo.

Por tratar das relações que envolve o negro brasileiro e as suas matrizes, tendo forte influência na formação da sociedade, Barros (2023) admite que a cultura afro-brasileira protagoniza um papel essencial na formação da identidade nacional, sendo uma herança cultural nata dos africanos escravizados no momento colonial e que está presente e ativa em todas as áreas da sociedade brasileira, como visto na literatura. O autor constata que o negro e as suas várias manifestação sociais têm influência direta na constituição do que hoje vemos edificado na sociedade brasileira, ou seja, nas diversas áreas da vida.

As discussões que envolvem esta literatura, constata a valiosa ideia de Antonio Cândido (1995) ao afirmar que a literatura é um direito do ser humano, por ela confirmar e negar, propor e denunciar, apoiar e combater, possibilitando vivenciarmos dialeticamente as problemáticas. Por tanto, a literatura abre novos espaços de discussões a partir do imaginário que reflete a vida real e atinge a consciência do leitor que, muitas vezes, pode estar inserido em um contexto de marginalização cruel como o racismo, sendo as narrativas um ponto de partida para despertar e mobilizar a ação contra este crime.

Ter acesso à literatura escrita por negros brasileiros é um direito dos estudantes por ela refletir e refratar a realidade do negro em diversos contextos sociais no Brasil, e quando observamos adolescentes e jovens negros nos espaços das escolas públicas e as tensões que envolvem a diversidade, temos que nos conscientizar sobre a nossa responsabilidade enquanto

professores de eliminar qualquer preconceito que venha afetar nossos alunos na sala de aula, na escola e na sociedade.

Algumas obras da LANBR

A partir dos expostos e como forma de contribuir com práticas docentes antirracistas na escola, buscamos algumas obras desta autoria que podem levantar importantes reflexões nos diálogos propostos por professores de Língua Portuguesa e Literatura em sala de aula, conforme apresentado no quadro a seguir:

Quadro 1: Autorias de escritores negros brasileiros

Categorias				
	Autor/Obra Literária/Ano	Temática Principal	Ponto de vista	Personagem negro: Função
1	Aluísio de Azevedo, <i>O Cortiço</i> , 1890	Crítica às instituições públicas e ao racismo; preconceito, marginalização e violência contra a mulher negra; e autoaceitação do negro.	Negro	Protagonista
2	Lima Barreto, <i>Clara dos Anjos</i> , 1922	Crítica às instituições públicas e ao racismo; preconceito, marginalização e violência contra a mulher negra; e autoaceitação do negro.	Negro	Protagonista
3	Carolina de Jesus, <i>Quarto de despejo: diário de uma favela</i> , 2014	Crítica às instituições públicas e ao racismo; marginalização da mulher negra; e autoaceitação do negro.	Negro	Protagonista
4	Conceição Evaristo, <i>Olhos D'água</i> (Conto Maria), 2014	Crítica às instituições públicas e ao racismo; preconceito, marginalização e violência contra a mulher negra; e autoaceitação do negro.	Negro	Protagonista
5	Zélia Amador de Deus, <i>Ananse tecendo teias na diáspora: uma narrativa de resistência e luta das herdeiras e dos herdeiros de Ananse</i> , 2019	Crítica às instituições públicas e ao racismo; marginalização das populações indígenas e negras, a luta pela autonomia feminina e a relação entre tradição e modernidade	Negro	Protagonista

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

Em *O Cortiço* (1890), Aluísio Azevedo não apenas retrata as desigualdades sociais e raciais da época, mas também lança luz sobre o racismo específico enfrentado pela mulher negra no Brasil de 1890. A personagem Joana, uma das protagonistas, exemplifica como as mulheres negras eram duplamente marginalizadas — pela condição de gênero e pela cor da pele. Azevedo, ao descrever as relações dentro do cortiço, enfatiza a sexualização e a objetificação das mulheres negras, o que reflete uma sociedade profundamente racista e patriarcal. Esse racismo, especificamente contra a mulher negra, manifesta-se tanto no campo social quanto nas relações afetivas e de classe, quando ela é constantemente reduzida à sua condição de mulher e escravizada pelo olhar colonial que ainda perdura no Brasil pós-abolição.

Segundo Lélia Gonzalez (1988), o racismo no Brasil é marcado por uma “desvalorização da mulher negra”, que não só é estigmatizada como um símbolo da exploração sexual, mas também privada de espaços de poder e respeito dentro da sociedade. A autora aponta que o estereótipo da mulher negra como “hipersexualizada” e “submissa” ainda é um legado da escravidão, uma marca que se perpetua nas relações sociais, tornando a mulher negra um alvo fácil de abusos e opressões. Dessa forma, a obra de Azevedo não só denuncia a desigualdade de classes e o racismo estrutural, mas também coloca em evidência a figura da mulher negra como um dos pilares da marginalização, uma reflexão que permanece atual e profundamente relevante nas discussões contemporâneas sobre o racismo no Brasil.

Na obra *Clara dos Anjos* (1922), Lima Barreto não só critica as disparidades sociais e raciais no Brasil do início do século XX, mas também aborda de forma dolorosa a vivência da mulher negra frente à opressão racial e de gênero. A personagem Clara, embora dotada de certo potencial para ascender socialmente, é constantemente marginalizada devido à sua condição de mulher negra, o que reflete as barreiras invisíveis e estruturais impostas a essas mulheres, tanto na sociedade carioca da época quanto no Brasil contemporâneo. Ao tentar conquistar um espaço dentro da sociedade, Clara se vê presa a um ciclo de racismo e exploração, revelando como a mulher negra se torna alvo de uma violência sutil, mas devastadora, que permeia as relações familiares, amorosas e sociais.

Para Souza (2023), o racismo contra a mulher negra não se limita à opressão racial explícita, mas se entrelaça com o racismo estrutural e institucional, que se reflete nas interações cotidianas, desde a educação até o mercado de trabalho, e nas próprias relações afetivas. A autora admite que, na sociedade brasileira, a mulher negra carrega uma “história de invisibilidade” que é amplificada pela imposição de padrões de beleza eurocêntricos e pela hipersexualização de seu corpo, o que coloca Clara dos Anjos como uma personagem que reflete a luta contra esses estigmas, tentando sobreviver dentro de um sistema que a define por sua cor e seu sexo. Assim, Lima Barreto, ao apresentar Clara como uma vítima das expectativas sociais e raciais, oferece uma crítica não só ao Brasil do seu tempo, mas também às estruturas que continuam a marginalizar a mulher negra, ainda muito presentes nas dinâmicas sociais do Brasil atual.

Quarto de despejo: diário de uma favela (2014), de Carolina de Jesus, é uma obra potente que dá voz a uma mulher negra, pobre e periférica, e ao mesmo tempo expõe de forma crua e realista as mazelas do racismo e da desigualdade social no Brasil. A autora, por meio de seu diário, compartilha seu cotidiano na favela do Canindé, em São Paulo, abordando a luta pela sobrevivência em um contexto de exclusão e opressão. A experiência de Carolina reflete o impacto do racismo estrutural, que não só marginaliza as pessoas negras economicamente, mas também as desumaniza, negando-lhes acesso a direitos fundamentais prescritos na CF de 1988.

O racismo abordado por Fanon (2008), revela que este crime não é apenas uma questão de atitudes individuais, mas sim uma violência estrutural que se insere nas instituições, nas relações sociais e na construção de identidades. Para Fanon, o negro é constantemente visto pela sociedade por meio da ótica da inferioridade, o que resulta em uma constante luta pela afirmação da própria humanidade. Assim, a obra de Carolina de Jesus é uma denúncia das disparidades raciais e sociais no Brasil, revelando as consequências do crime do racismo e as condições socioeconômicas na qual as pessoas negras são relegadas nas periferias do Brasil.

Em *Olhos D'água* (2014), coletânea de contos de Conceição Evaristo, assim como toda a sua antologia, é marcada pela Escrivência, termo cunhado por Evaristo (2020) que se apresenta:

[...] em sua concepção inicial, se realiza como um ato de escrita das mulheres negras, como uma ação que pretende borrar, desfazer uma

imagem do passado, em que o corpo-voz de mulheres negras escravizadas tinha sua potência de emissão também sob o controle dos escravocratas, homens, mulheres e até crianças. E se ontem nem a voz pertencia às mulheres escravizadas, hoje a letra, a escrita, nos pertencem também (Evaristo, 2020, p. 30).

Com a Escrivência Evaristo rompe a barreira da marginalidade contra o negro pela tomada do corpo escravizado e da palavra negada à senzala. Ela representa uma reviravolta na Literatura por retratar vozes adormecidas silenciadas pelo sistema escravocrata, mas ganham vida com personagens negras e valoriza interpretações, sentimentos e o direito de cada pessoa negra, falar por si sobre suas experiências e vivências, sendo preservada a sua condição humana.

A obra *Olhos D'água*, apresenta esta essência por abordar de maneira sensível e profunda as questões de raça, identidade e resistência feminina, fundamentalmente, no contexto da mulher negra no Brasil. Suas personagens retratam as dificuldades e os desafios impostos pelo racismo estrutural, que atinge diretamente o acesso a direitos, a valorização social e a possibilidade de ascensão das mulheres negras. Evaristo denuncia as marcas do racismo nas relações interpessoais, na exclusão e na marginalização social.

A reflexão sobre essa experiência coaduna com o pensamento de Grada Kilomba (2019), ao analisar as formas como o racismo opera não apenas nas relações sociais, mas também nas relações psicológicas, marcando o corpo e a subjetividade dos negros. Kilomba argumenta que o racismo não se manifesta apenas de forma explícita, mas está também presente nas memórias e nas experiências cotidianas, afetando a psique de indivíduos e comunidades. Assim, em *Olhos D'água*, Evaristo ilustra como o racismo perpetua a invisibilidade e a dor, e por meio da resistência e da afirmação de suas identidades, as personagens buscam superar as barreiras impostas pela sociedade. b

A obra *Ananse tecendo teias na diáspora: uma narrativa de resistência e luta das herdeiras e herdeiros de Ananse* (2019), da escritora paraense Zélia Amador de Deus, é uma narrativa que explora, de forma sensível e intensa, as complexidades da identidade e da luta feminina. A escritora, com sua escrita imersiva e detalhada, desconstrói as limitações sociais e culturais que circundam a mulher, especialmente, em um contexto amazônico. Anace, protagonista da obra, é uma figura marcada por sua resistência à opressão imposta por um sistema patriarcal, refletindo a busca por autonomia e a afirmação de sua identidade no seio de uma sociedade que muitas vezes a silencia.

Ao abordar questões como a ancestralidade, o pertencimento e a valorização das raízes, Zélia dialoga diretamente com a obra de autores como Bell Hooks, que em *Feminism is for Everybody* propõe que a luta feminista deve ser inclusiva, desafiando as estruturas dominantes de poder que invisibilizam determinadas vozes, como as das mulheres negras e periféricas. Desse modo, *Anace* se configura como um poderoso manifesto da voz feminina em contextos de marginalização, em que a autora se alia ao pensamento de Hooks para fortalecer sua narrativa de resistência e empoderamento. A obra de Zélia não só expõe os dilemas sociais e culturais enfrentados pela protagonista, mas também é um manifesto de resistência e resiliência, destacando a força da mulher que, apesar das dificuldades, não se deixa silenciar.

Estas obras estão substantiadas em reflexões que tratam o tema da questão étnico-racial brasileira, a partir da realidade da população negra. Elas trazem ao centro das discussões a marginalidade e a exclusão do negro nas diversas esferas da sociedade, e tratam também do resgate da ancestralidade africana como forma de contribuir na aceitação e pertencimento às matrizes Afro-brasileira e Africana. É o ponto de vista do negro, ele é o protagonista de sua própria história, ora apagado ou relegado a segundo plano na representação ficcional brasileira.

As obras e seus autores, ora citados no Quadro 1, diferente da Literatura brasileira canonizada, são espelhos que refletem a vida real do negro brasileiro. Representam mulheres

negras e homens negros que vivenciam todo tipo de marginalização, cotidianamente, e que sabem mais que qualquer outra pessoa sobre exclusão, preconceito e genocídio, pois a cor da sua pele (negra) é o alvo principal da mira do racista. Como título de exemplo, Barros (2023, p. 3) afirma que “A literatura afro-brasileira contemporânea, representada por vozes como Conceição Evaristo e Cuti, destaca-se pela exploração corajosa da intersecção entre fé e identidade” transportando o leitor para o conhecimento, reconhecimento e pertencimento das matrizes africanas e afro-brasileira.

Ao criticar a literatura oficial ou anedótica, Fanon (2008, p. 45), nos lembra que ela produz narrativas fictícias de pretos, mas não apresenta a sua verdadeira história, a qual é impossível ignorar, “Porém, ao reuni-las, não se avança na verdadeira tarefa, que é mostrar seu mecanismo. O essencial para nós não é acumular fatos, comportamentos, mas encontrar o seu sentido.” Aqui encontramos uma explicação que nos guia aos propósitos da LANBR que é mostrar o negro sem mascarar a verdade, ele na sua essência (como produtor de saberes) e na sua decadência (a imagem criada pela sociedade brasileira eurocêntrica, inferior ao branco).

É nesse ambiente que se pretende construir reflexões que possam transformar o contexto de sala de aula, adoecido muitas vezes pelo preconceito contra o negro, em um espaço de trocas culturais, de empatia e de construção de novos conhecimentos ao combate do racismo.

Posto isto, acreditamos que um ensino orientado por práticas antirracistas contribui na desconstrução de preconceitos contra o negro. Nessa jornada, obras da LANBR ajudam os alunos a rememorem o passado de escravidão e luta do negro, para que possam compreender o racismo na atualidade e construir um futuro mais empático, assim, é importante conhecer autores e obras dessa literatura e refletir sobre suas temáticas.

Quem são os professores participantes da pesquisa?

Os resultados dos dados coletados nas entrevistas demonstram quem são os participantes, bem como, refletem as suas percepções quanto ao uso da LANBR para uma educação antirracista. No Quadro 2 postulamos as primeiras informações sobre os 5(cinco) professores que participaram desta investigação.

Quadro 2: Perfil dos participantes

Identificação	Sexo	Idade	Graduação	Formação continuada	Tempo de serviço com o ensino da Língua Portuguesa/ Literatura
P1	masculino	55	Língua Portuguesa	Especialização	16
P2	feminino	29	Língua Portuguesa	Especialização	5
P3	feminino	32	Língua Portuguesa	Especialização	6
P4	masculino	45	Língua Portuguesa	Especialização e Mestrado	12
P5	feminino	37	Língua Portuguesa	Especialização	10

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

Estes dados, referem-se as respostas do Grupo I de perguntas, as quais indicam que os participantes, em sua maioria do sexo feminino, têm experiência profissional por um tempo significativo, entre 5(cinco) e 16(dezesseis) anos de trabalho. As informações revelam, ainda,

que possuem formação continuada, sendo que um professor, além da especialização, possui mestrado. A formação continuada contribui para que se desenvolvam práticas docentes, com atividades que façam sentido na vida dos alunos, e isso envolve o respeito às diversas culturas. Isto é constatado nos estudos de Munanga (2005; 2006), Gomes (2005) e Candau (2008) ao confirmarem que não é possível práticas pedagógicas desvinculadas dos fenômenos que emergem da sociedade, o racismo é um deles e precisa ser discutido na escola.

No que se refere aos resultados que seguem o roteiro de entrevista do Grupo II de perguntas e demonstram as percepções dos professores em relação ao uso da LANBR. Os resultados foram descritos e as suas análises e interpretações foram conduzidas conforme as luzes teóricas que embasam este estudo, obtidas na pesquisa bibliográfica.

O que dizem os professores de Língua Portuguesa e Literatura da região metropolitana de Belém?

O nosso debate desta subseção se volta à Amazônia, com recorte à periferia da região metropolitana de Belém, Estado do Pará, um espaço marcado pela efervescência da multiculturalidade e, conseqüentemente, impregnado por preconceitos, os quais atravessam os muros das escolas públicas e afetam de forma negativa, principalmente, os alunos. Em virtude disso, é necessário refletir sobre preconceito e racismo na escola, já que se observa que o racismo contra o negro está escancarado em todas as esferas da sociedade brasileira.

Para tanto, precisamos compreender o que dizem os professores de Língua Portuguesa e Literatura que trabalham no cotidiano dessas escolas, com diversos discursos e muitos destes são de cunho racista. A percepção dos 5(cinco) participantes (P1, P2, P3, P4 e P5) está postulada nos dados gerados, os quais embasaram as descobertas de como os professores trabalham no contexto de sala de aula no combate ao racismo em consonância com o uso da LANBR como instrumento de ensino. Deste modo, os dados foram organizados em três categorias: 1- A importância de se trabalhar as relações étnico-raciais em sala de aula; 2- Formação continuada e a Lei 10639; e 3- O uso da LANBR no combate ao racismo.

1- A importância de se trabalhar as relações étnico-raciais em sala de aula

Propor atividades em sala de aula que privilegie as relações étnico-raciais é importante para P2 e P4, pois reconhecem que a escola precisa tomar para si a responsabilidade de promover o combate a qualquer tipo de discriminação, porém faltam recursos que possam contribuir nas discussões em sala de aula. Segundo P2 e P4:

(1) Os alunos de hoje já sabem o que é racismo, pois estão direto nas redes sociais e têm exemplo desse tipo de preconceito, mas eles não sabem como agir, caso aconteça com eles, e muitas vezes tem acontecido, e eles sabem disso, quando entram em alguma loja, supermercado ou shopping, eles até comentam aqui na escola. Por isso temos que falar sobre isso, temos que passar atividades que discutam sobre as relações étnico-raciais. Eu quero fazer uma aula diferente, mas não temos recurso aqui (P2).

(1) O professor precisa de recursos didáticos que possam contribuir no melhor entendimento do aluno sobre essa temática, e isso envolve textos impressos com vídeos, filmes, etc. A escola não dispõe de recursos digitais para ensino. Eu, quando faço atividades sobre relações étnico-raciais, eu sei que os alunos precisam e temos que acabar com o racismo, eu trago cópias de algum fato de repercussão nacional ou local sobre racismo e faço um debate entre os alunos, já que a nossa escola não tem recursos digitais para expor slides ou vídeos (P4).

Para estes docentes a ação de combate ao racismo na escola, mesmo sabendo da importância para a sociedade, está diretamente associada à disponibilidade de recursos didáticos e materiais fornecidos pela escola. Isto é preocupante, visto que o trabalho docente não cessa a busca por metodologias que possam contribuir na construção de saberes pelos alunos, e promover discussões sobre o racismo não pode, jamais, sair da pauta docente.

Segundo Gomes (2005, 50-51) os professores precisam debater o racismo em sala de aula “Caso contrário, continuaremos acreditando que a implementação de práticas anti-racistas no interior da escola só dependerá do maior acesso à informação ou do processo ideológico de politização das consciências dos docentes. Reafirmo que é preciso construir novas práticas.” Pois, o racismo é um crime sofisticado e as atitudes racistas são renovadas a todo instante.

Recorremos às ideias de Candau (2008), ao afirmar que a problemática da educação nas escolas está no dia a dia e possui diferentes dimensões. Neste contexto, está a função social da escola e a qualidade da educação, pois não existe educação fora do contexto cultura em que a escola está localizada e nem experiência pedagógica desconectada da realidade da sociedade. A escola e seus docentes enfrentam desafios, um deles é o racismo, mas, independentemente, da ausência de recursos apropriados, é função da escola e da prática docente, trazer para debate seja em sala de aula, seja em outros espaços da escola, discussões que esclareçam e orientem os alunos quanto às situações de qualquer tipo de preconceito contra pessoas negras.

Para P1, é necessário falar sobre racismo na escola. P3, afirma que nós professores precisamos sempre falar sobre isso na sala de aula. E P5, relatou que a escola tem o dever de tratar do racismo. Conforme P1, P3 e P5:

(1) Muitas vezes já aconteceu brigas aqui na escola por causa disso. O aluno branco chamou o aluno negro de macaco. Revoltado o aluno negro partiu pra violência, eles brigaram e ficaram machucados, foi muito rápido até o segurança da escola chegar. Nós temos falado muito sobre isso, muitas vezes nem percebemos, pois estamos atarefados ou isso acontece na hora da merenda, como realmente aconteceu. Eu sempre falo do respeito que precisa ter com o outro, é necessário falar sobre racismo na escola (P1).

(1) Nós professores precisamos sempre falar sobre isso na sala de aula, pois é necessário falar sobre racismo. Gosto de trazer textos bem atuais, procuro reportagens que possam mostrar aos alunos a realidade das pessoas que sofrem com o racismo, isso é para que eles saibam que pode acontecer também com eles. Aqui na escola se você olhar no intervalo ou entrar na sala de aula, a maioria, melhor te falando, 97% ou 98% são de alunos pretos ou negros (não sei como dizer como se chama, não sei dizer se estes são os termos corretos) ou pardos, mas, ainda têm muitos que não se consideram pretos ou negros, eu acho que eles têm vergonha (P3).

(1) É importante trabalhar estas questões que envolvem o preconceito contra as pessoas negras, pois aqui a maioria dos alunos são negros e pardos, muitas vezes já presenciamos discussões sobre isso entre eles. Os alunos precisam saber que não podem ofender o outro de nenhuma forma. Quando isso acontece eu sempre trago atividades que possam ajudar eles a entender, eles também relatam acontecimentos que ocorrem fora da escola. Há, ainda, brincadeiras sobre o racismo entre eles, mas eu sempre estou explicando que isso não é brincadeira é crime. A escola tem o dever de tratar do racismo (P5).

Os participantes P1, P3 e P5 têm a consciência de que é importante tratar do racismo na escola, pois a maioria dos alunos são pretos ou pardos e precisam compreender que atitudes

racistas, bem como, injúria racial são crimes previstos no código penal brasileiro³. Em vista disso, conhecer seus alunos e suas realidades é fundamental para que o professor desenvolva atividades que possam fazer sentido em suas vidas, e como o racismo, infelizmente, faz parte do cotidiano de muitos alunos, é preciso práticas antirracistas para combatê-lo.

Segundo Candau (2008), há uma forte tendência em cultivar um caráter homogeneizador e monocultural da escola, porém há consciência de se apartar desse tipo de movimento e constituir práticas educativas que envolva a questão da diferença e do multiculturalismo. Consideramos, que nessas práticas, a partir de um olhar voltado às situações que envolvem conflitos étnico-raciais, o professor deva propor ações que possam ajudar seus alunos a enfrentar e superar qualquer tipo de discriminação na escola e na sociedade.

A esse respeito, Gomes (2005), assevera que a escola somente conseguirá alavancar nas relações que envolve saberes escolares, realidade, social, diversidade e étnico-cultural quando os educadores entenderem a constituição do processo educacional que é composto pela ética, as diferentes identidades, a diversidade, a sexualidade, a cultura, as relações raciais, etc. A partir disso, reconhecemos que a escola só cumprirá a sua função social e educacional, quando formar cidadãos conscientes do seu papel na sociedade, e isso inclui cumprir seus deveres e usufruir dos seus direitos, e o respeito às diversidades faz parte desta pauta.

2- Formação continuada e a Lei nº 10.639/03

Os professores participantes deste estudo possuem formação continuada em nível de especialização e um com mestrado, mas não têm nenhuma formação sobre a Lei 10.639/03, nem a escola promove esse tipo de formação aos docentes. Nas palavras de P1, P4 e P5;

(2) Quando eu finalizei a minha graduação eu demorei muito para fazer uma especialização, era muito caro, eu não tinha tempo de fazer também por conta do trabalho. Dez anos depois fiz uma especialização para me reciclar quanto ao ensino da Língua Portuguesa. Eu já li sobre a Lei (refere-se a Lei 10.639/03) e sobre o que está na LDB, e tento falar sobre o tema da diversidade trazendo textos para discutir com os alunos. Aqui temos algumas reuniões que discutimos sobre situações pontuais, mas sem cursos específicos para tratar disso, nós que temos que buscar (P1).

(2) Eu tenho três especializações na área da educação inclusiva, Língua Portuguesa e Tecnologias digitais, o meu mestrado é em Linguística. Tenho conhecimentos sobre a Lei (refere-se a Lei 10.639/03) e tento, da melhor forma possível, levar aos alunos sobre a cultura africana e afrobrasileira em textos que fazemos as atividades. Aqui na escola entre nós os professores e a direção e coordenadores sempre discutimos essa questão, e vejo que tem dado certo. Não são cursos, mas são discussões importantes (P4).

(2) Tenho especialização na Língua Portuguesa, mas quero fazer mais uma em Atendimento Educacional Especializado (AEE), pois tenho pouco conhecimento na área. Já li sobre a Lei (refere-se a Lei 10639), e entendo que é preciso discutir sobre o tema, já organizamos no dia da consciência negra um trabalho com os alunos que relacionou várias disciplinas, história, geografia, arte, Língua Portuguesa, Literatura, etc. A nossa escola sempre traz essas discussões quando nos reunimos ou quando passamos por alguma situação com os alunos sobre isso. (P5).

³ Lei nº 14.532 de 11 de janeiro de 2023 - Altera a Lei nº 7.716, de 5 de janeiro de 1989 (Lei do Crime Racial), e o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (Código Penal), para tipificar como crime de racismo a injúria racial, prever pena de suspensão de direito em caso de racismo praticado [...]. [Base Legislação da Presidência da República - Lei nº 14.532 de 11 de janeiro de 2023](#).

A formação continuada é fundamental na capacitação docente, conforme Candau (2008, p. 19) há “iniciativas oficiais e de várias organizações não governamentais, algumas vezes em parceria com o poder público e ONGs, várias experiências têm sido promovidas no sentido de favorecer a incorporação da perspectiva multicultural na educação básica.” Isto decorre também da homologação da Lei nº 10.639/03 que obriga a temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Africana” como conteúdo nos currículos educacionais no Brasil, quando os alunos têm a oportunidade de (re)conhecer lutas, vivências, relações com as matrizes africanas e contribuições do negro na construção da sociedade brasileira.

Para que esta Lei seja de fato efetivada nas escolas é preciso que o professor se capacite e conheça a história do negro, e a formação continuada pode contribuir neste processo. Nas palavras de Munanga (2005):

Alguns dentre nós não receberam na sua educação e formação de cidadãos, de professores e educadores o necessário preparo para lidar com o desafio que a problemática da convivência com a diversidade e as manifestações de discriminação dela resultadas colocam quotidianamente na nossa vida profissional. Essa falta de preparo, que devemos considerar como reflexo do nosso mito de democracia racial, compromete, sem dúvida, o objetivo fundamental da nossa missão no processo de formação dos futuros cidadãos responsáveis de amanhã (Munanga, 2005, p. 15).

As considerações deste estudioso nos permitem inferir que seja na formação inicial, seja na formação continuada, é necessário enfocar a questão étnico-racial para que o professor elimine as concepções de branqueamento nele introduzida ao longo da vida, e possibilite-o desconstruir as sementes do racismo que vêm sendo introjetadas nos seus alunos que, a cada dia são mais vigorosas, como forma de manter a branquitude no poder. Como bem aponta Candau (2008, p. 17), “A nossa formação histórica está marcada pela eliminação física do “outro” ou sua escravização que também é uma forma violenta de subalternidade,” sendo o negro, o escravizado, marcado até hoje pela marginalização por conta da cor da pele.

A responsabilidade docente diante da Lei nº10.639/03 é marcada nos discursos de P2 e P3, pois sabem que é necessário conhecê-la e cumpri-la:

(2) A minha especialização não é na Língua Portuguesa e nem na área das relações étnico-raciais, porém tenho a plena consciência de que o professor precisa se capacitar, não apenas, com uma formação específica, mas hoje há muita coisa disponível na internet que a gente pode acessar e ler e levar para sala de aula. Conheço a Lei (refere-se a Lei 10.639/03) e como professora e sujeito social, contribuo para que ela seja cumprida (P2).

(2) Quando me formei em Língua Portuguesa, não procurei logo uma especialização, pois o meu processo na licenciatura foi muito estressante só fui fazer 5 anos depois e vi que tinha parado no tempo. Fiz uma especialização em Língua Portuguesa, tratávamos muito sobre o racismo nas atividades das disciplinas, e isso foi muito bom porque de fato vi que tinha voltado ao ensino de agora. Conheço a Lei (refere-se a Lei 10.639/03), mas confesso que preciso ler mais para falar com os alunos os termos corretos e orientá-los melhor (P3).

As discussões que envolvem formação e Lei nº10.639/03, as vezes causa algum desconforto quando o docente é indagado, por mais que haja consciência, muitos ainda não ensinam aos alunos as culturas Africana e Afro-brasileira, bem como, combatem o racismo. Mas, os docentes reconhecem seu lugar enquanto mediador de saberes, sabem que são portadores da verdadeira história do Brasil, e têm o dever de conta-la aos seus alunos, já que:

Todos, ou pelo menos os educadores conscientes, sabem que a história da população negra quando é contada no livro didático é apresentada apenas do ponto de vista do “Outro” e seguindo uma ótica humilhante e pouco humana. Como escreveu o historiador Joseph Kizerbo, um povo sem história é como um indivíduo sem memória, um eterno errante (Munanga, 2005, p. 15).

O projeto de desmonte do racismo deve ser iniciado pela escola, desarticulando as ideias da branquitude embutidas nos livros didáticos. Isto, somente, acontecerá quando o docente se apropriar de saberes que o faça questionar esse material e tomar para si a responsabilidade de ensinar aos seus alunos, a verdade sobre a escravização negra no Brasil. Portanto, conhecer o conceito de “racismo, discriminação racial e preconceito, poderia ajudar os(as) educadores(as) a compreenderem a especificidade do racismo brasileiro e auxiliá-los a identificar o que é uma prática racista e quando esta acontece no interior da escola” (Gomes, 2005, p. 148).

3-O uso da LANBR no combate ao racismo

Em relação ao uso da LANBR, pela própria designação dos termos, os pesquisados reconhecem que é uma escrita daqueles que conhecem as dores do racismo e pode possibilitar discussões importantes na sala de aula. Porém, ela é pouco utilizada por P1 e P3:

(5) Nós trabalhamos vários textos, eu seleciono textos que trazem fatos que retratam o racismo em vários contextos, os que realmente demonstram a realidade vivida pelo negro. Eu acredito que os escritores negros trazem o tema do racismo de forma mais contextualizada do que os outros escritores, pelo que já viveram, nos falta tempo para trabalhar uma obra, por exemplo, mas eu sei que nos ajudam a debater esse tema (P1).

(3) Eu utilizo mais textos e notícias jornalísticas atuais, às vezes eu trago alguma obra literária que possa levantar algumas questões sobre isso. Eu acredito que obras de autoria de negros brasileiros podem contribuir porque eles se dedicam a falar sobre o tema do racismo que é essencial aos alunos, mas eu preciso ler mais sobre esse tema e trazer para discutir com os alunos. Já li obras que falam sobre o racismo como o livro da Carolina de Jesus, mas ainda não preparei uma aula, mas vou fazer (P3).

Existem inúmeros recursos didáticos que o professor pode utilizar para contribuir na reflexão dos alunos sobre o racismo, e o uso de obras literárias é um deles, mas precisamos reconhecer, segundo Munanga (2005, p. 18), que “ninguém dispõe de fórmulas educativas prontas a aplicar na busca das soluções eficazes e duradouras contra os males causados pelo racismo na nossa sociedade.” O autor nos revela que qualquer iniciativa do professor que encoraje a luta contra o racismo na sociedade já impacta a sala de aula e contagia os alunos.

A LANBR tem também este fim, pois ela revela o sentimento do próprio negro, em especial, as suas lutas e o seu legado, sobre o seu passado de escravizado que gerou a marginalização do presente, mas que projeta um futuro de empatia e respeito por meio da educação de cidadãos conscientes. É na escola que se debate e se constrói novas formas de combate ao racismo, pois “Não há como negar que a educação é um processo amplo e complexo de construção de saberes culturais e sociais que fazem parte do acontecer humano (Gomes, 2005, p. 146), e os alunos precisam ser sujeitos ativos neste contexto social.

Em seus discursos P2, P4 e P5 pontuam que já utilizaram obras da LANBR para discutir sobre racismo e marginalização do negro, e reconhecem que ela contribui com essa temática, conforme descrito, a seguir:

(3) Sim utilizo. Vários temas, eu já trabalhei com os alunos a obra Olhos D’água da Conceição Evaristo, o conto Ana Davenga que retrata a vida das

pessoas negras na favela, foi uma experiência muito boa e impactante, porque os alunos perceberam questões como a invisibilidade, a perseguição da polícia com pessoas que vivem nas favelas, as condições de vida dos negros que é precária, o racismo que é um crime, etc. essas obras escritas por negros mostram a realidade do negro né. Por isso a gente sempre está trazendo alguma coisa sobre isso (P2).

(3) A literatura tem temáticas que trazem a realidade brasileira do negro, então, temos que trazer isso pra sala de aula para que os alunos possam refletir sobre o que realmente está acontecendo com as pessoas negras, que de certa forma, é o mundo deles. Eu já fiz vários trabalhos com eles trazendo textos e literatura, inclusive, da Conceição Evaristo. Discutimos racismo, injúria racial, em diversos contextos, e vimos que os negros sejam pobres ou ricos eles são marginalizados, mas é claro os pobres estão mais vulneráveis (P4).

(3) Eu utilizo textos e literatura. já discutimos sobre o racismo no esporte, no supermercado, aqui na escola, de alguma forma a obra literária ajuda nessa discussão e os alunos gostam, eles sabem que isso acontece. Eu já trabalhei algumas reportagens e também com a turma do ano passado com a obra Quarto de despejo, da Carolina de Jesus, durante a semana da consciência negra, sobre marginalização do negro. Os escritores que trabalham o racismo sabem que as pessoas negras passam por isso e é um crime, porque o racismo parece que é um ódio difícil de dissolver (P5).

Os participantes defendem o uso dessa literatura para debater a questão do racismo, pois reconhecem que ela apresenta concepções que ajudam os alunos compreenderem os conflitos gerados na sociedade, em que muitos deles são crimes como o racismo. Candido (1995) ao defender que a literatura é um direito, nos lembra que quem crê nos direitos humanos busca transformar a teórica em realidade, quando faz coincidir uma com a outra, porém, é um absurdo saber que temos solução para tantos problemas na sociedade e não nos empenhamos nela. Assim, o que se busca com a literatura de negros é possibilitar aos alunos reconhecerem crimes e criminosos, bem como, práticas antirracista para transformarem a própria realidade.

Sobre o uso da LANBR no ensino, reconhecemos que “A literatura afro-brasileira oferece uma perspectiva única, explorando temas como a diáspora africana, a luta contra a escravidão, a resistência cultural e a busca por uma identidade própria (Barros, 2023, p. 2). Esta literatura possibilita desarticular a imagem do negro proposta pela branquitude (feio, selvagem, malandro, atraso do país, etc.) que afeta, constantemente, seu sentimento marcado pela cor, quando é “Acusado de rancor, resta a alternativa de viver acuado em si mesmo, enquanto aprende as regras da vista grossa e do escamoteamento da expressão. Na pauta do permitido todos devem se esforçar para o sustento de todas as notas da hipocrisia nas relações raciais” (Cuti, 1985, p. 15).

Tudo isto está assinalado na LANBR, a partir de concepções e/ou experiências vivenciadas por autores negros no Brasil, por isso é “É importantíssima a ocupação pelos negros e seus descendentes de espaços literários e de outros espaços igualmente culturais até então timidamente frequentados (Filho, 2014, p. 188). Além disso, a LANBR resgata a memória ancestral africana, que conforme Munanga e Gomes (2006), o resgate da história da comunidade negra não importa somente aos alunos de ascendência negra, mas ainda aos de outras ascendências, sobretudo, branca que receberão educação envenenada de preconceitos e tiveram suas estruturas psíquicas abaladas.

Por fim, “seria interessante se pudéssemos construir experiências de formação em que os professores pudessem vivenciar, analisar e propor estratégias de intervenção que tenham a valorização da cultura negra e a eliminação de práticas racistas como foco principal” (Gomes,

2005, p. 149). Sabemos que isto é possível, sendo necessário que as escolas incluam nos planejamentos, seja em cursos, seja em nível de pós graduação, processos educativos que capacitem professores e demais profissionais ao debate de questões étnico-raciais com os alunos.

CONCLUSÃO

As reflexões compartilhadas neste estudo emergem de um olhar crítico à realidade das relações étnico-raciais que envolvem o negro na periferia de cidades da Amazônia Paraense, tendo como objeto de estudo as percepções de professores que ensinam Língua Portuguesa e Literatura na região metropolitana de Belém, Estado do Pará. Confirmou-se nas publicações que o racismo é um crime perfeito, ancorado nas bases do mito da democracia racial que lhe fornece máscara sofisticada para vesti-lo e assim aprimora-lo, as vezes como recreação em outras se declara abertamente, então, reconhecemos a urgência de atitudes que venham desmontar este sistema que afeta as pessoas de ascendência afro-brasileira, e reverbera vigorosamente no ambiente escolar, marginalizando alunos negros.

Nas percepções dos professores, constatou-se que a escola está no centro das discussões, por isso, precisamos discutir o racismo com nossos alunos, bem como, introduzir práticas que possam contribuir com uma educação antirracista, sendo que a escola e seus professores precisam conhecer instrumentos antirracistas para promoverem processos educativos com temáticas que envolvem as relações étnico-raciais.

A partir destas constatações, acreditamos que os professores podem promover discussões positivas no enfrentamento do racismo na escola e, conseqüentemente, na sociedade utilizando a LANBR como incremento de práticas docentes antirracistas, já que ela está alinhada com a Lei nº 10.639/03. Esta literatura é uma alternativa aos professores para orientarem seus alunos em reconhecer e combater o racismo, despertar o processo de aceitação e respeito pelo outro, assim como, a autoaceitação e pertencimento das matrizes Afro-brasileira e Africana por parte dos alunos negros.

REFERÊNCIAS

DEUS, Zélia Amador de. **Ananse tecendo teias na diáspora: uma narrativa de resistência e luta das herdeiras e herdeiros de Ananse**. Belém: Secult/PA, 2019. Disponível em: <https://pt.scribd.com>. Acesso 12 de dez. 2024.

AZEVEDO, Aluísio de. **O Cortiço**. 1. ed. São Paulo: Editora Martin Claret, 2007.

BARRETO, Lima. **Clara dos Anjos**. 7. ed. S. Paulo: Ática, 1998.

BARROS, Atila. **A influência da cultura afro-brasileira na literatura: uma análise sobre a importância da representatividade através dos autores afro-brasileiros**. Revista Tópicos, v. 1, n. 4, 2023. ISSN: 2965-6672. DOI: [10.5281/zenodo.10359978](https://doi.org/10.5281/zenodo.10359978).

HOOKE, bell. **Feminism is for Everybody: Passionate Politics**. Cambridge: South End Press, 2000.

BRASIL. **Lei nº 10.639/2003, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.639.htm#. Acesso 20 de set. 2024.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana**. Brasília: Ministério da Educação, 2004. Disponível em: [Microsoft Word - CP 01-04.doc](#). Acesso 20 de set. 2024.

BRASIL. **Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: [L9394](#). Acesso 14 de nov. 2024.

CANDAU, Vera Maria. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica. In: Moreira, A. F.; Candau, Vera Maria (Orgs.). **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas**. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 13-37.

CANDIDO, Antonio. **Vários escritos: O direito à literatura**. 3ª ed. Revista e ampliada. São Paulo: Duas Cidades, 1995.

JESUS, Carolina de. **Quarto de despejo: diário de uma favela**. 9. ed. São Paulo: Ática, 2014.

CUTI. Literatura negra brasileira: notas a respeito de condicionamentos. IN: QUILOMBHOJE (ORG.) **Reflexões sobre literatura afro-brasileira**. São Paulo: Conselho de Participação e desenvolvimento da Comunidade Negra, 1985. p.15-24. Disponível em: <https://www.cut.com.br/ensaio/literaturanegrabrasileira>. Acesso 20 de set. 2024.

CUTI. **Literatura negro-brasileira**. São Paulo: Selo Negro Edições, 2010.

DUARTE, Eduardo de Assis. Por um conceito de literatura afro-brasileira. Terceira Margem, Rio de Janeiro, nº 23, p. 113-138, julho/dezembro de 2010. Disponível em: [Vista do Por um conceito de literatura afro-brasileira](#). Acesso 12 de dez. de 2024.

EVARISTO, Conceição. **Olhos D'água**. Rio de Janeiro: Pallas; Fundação Biblioteca Nacional, 2014.

EVARISTO, Conceição. A escrevivência e seus subtextos. In: DUARTE, C. L.; NUNES, I. R. (Orgs.). **Escrevivência: a escrita de nós - reflexões sobre a obra de Conceição Evaristo**. Rio de Janeiro: Mina Comunicação e Arte, 2020, p. 26-46.

FANON, Frantz. **Pele negra, máscaras brancas**: tradução de Renato da Silveira. Salvador: EDUFBA, 2008.

FILHO, Domício Proença. **A trajetória do negro na Literatura brasileira**. Estudos avançados, 18 (50), abr. 2004. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142004000100017>.

GOMES, Nilma Lino. Educação e relações raciais: refletindo sobre algumas estratégias de atuação. In: MUNANGA, Kabengele (Org.). **Superando o racismo na escola**. [Brasília]: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005. 143-154. Disponível em: [Supremo Racismo final.indd](#). Acesso dia 20 de dez. 2024.

GONZALEZ, Lélia. A mulher negra na sociedade brasileira. In: **O Que é Racismo?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1988.

KILOMBA, Grada. **Memórias da plantação**: episódios de racismo cotidiano. Tradução de Jess Oliveira. São Paulo: Cobogó, 2019.

MUNANGA, Kabengele (Org.). **Superando o racismo na escola**. [Brasília]: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005. Disponível em: [Supremo Racismo final.indd](#). Acesso dia 20 de dez. 2024.

MUNANGA, Kabengele; GOMES, Nilma Lino. **O negro no Brasil de hoje**. São Paulo: Global, 2006.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2005.

SOUZA, Rita de Cássia de. **Mulher Negra: Racismo Estrutural e Invisibilidade**. Editora: Fundação Carlos Chagas, 2023.

PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO DE INFILTRAÇÃO E UMIDADE EM OBRA DE CONCRETO ARMADO NA CIDADE DE JOÃO MONLEVADE

Dayane de Araújo Gomes¹

Regina Júlia Dias Martins²

Pedro Valle Salles³

Danusa Campos Teixeira⁴

Liliane Cruz Gomes de Souza Santos⁵

Hélio Augusto Goulart Diniz⁶

RESUMO

Dentro da engenharia civil, a área de pesquisa que estuda a natureza, manifestações, causas e origem dos defeitos e falhas que alteram o desempenho pré estabelecido de uma estrutura tem o nome de patologia. O presente trabalho irá discorrer sobre as principais patologias relacionadas ao recorte da umidade, considerando-se que as estruturas começaram a apresentar problemas que afetam diretamente a sua durabilidade e o conforto dos usuários, muitas vezes relacionados a erros de execução e má qualidade dos materiais. Foi realizado um estudo de caso de uma obra inacabada na cidade de João Monlevade, na qual foi feito um levantamento visual de anomalias e falhas no edifício. Apresentadas através do levantamento fotográfico, as manifestações patológicas encontradas na obra indicam suas possíveis causas e soluções afim de que as mesmas sejam reduzidas ou acabadas.

Palavras-chave: Patologias, Umidade, Construção Civil.

PATHOLOGIES IN CIVIL CONSTRUCTION: CASE STUDY OF INFILTRATION AND MOISTURE IN A REINFORCED CONCRETE BUILDING IN THE CITY OF JOÃO MONLEVADE

ABSTRACT

In civil engineering, the field of research that studies the nature, manifestations, causes, and origin of defects and failures that compromise the predetermined performance of a structure is called pathology. This work will address the main pathologies related to moisture, considering that structures have begun to exhibit issues that directly affect their durability and user comfort, often linked to construction errors and poor material quality. A case study was conducted on an unfinished building in the city of João Monlevade, where a visual survey of anomalies and defects in the structure was carried out. Documented through photographic records, the pathological manifestations found in the building indicate their possible causes and solutions to mitigate or eliminate them.

Keywords: Pathologies, Moisture, Civil construction.

Recebido em 28 de setembro de 2025. Aprovado em 22 de outubro de 2025

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil.

³ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil.

⁴ Centro Universitário Estácio, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

⁵ Centro Universitário Estácio, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

⁶ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil. Centro Universitário Estácio de Belo Horizonte (Bolsista do Programa Pesquisa Produtividade), Minas Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

A construção civil vive em constante evolução, impulsionada pelo surgimento de novas tecnologias que revolucionam as técnicas construtivas. Esses avanços permitem superar limitações tradicionais, otimizar o uso de recursos e alcançar melhores resultados em termos de eficiência econômica e segurança estrutural.

Desde os primórdios da civilização, o ser humano busca edificar estruturas que atendam às suas necessidades — sejam residenciais, laborais ou de infraestrutura. Ao longo dos séculos, esse esforço acumulou um vasto conhecimento científico e tecnológico, impulsionando progressos em todas as etapas da construção: desde o projeto e cálculo estrutural até a seleção de materiais e técnicas de execução (Souza, 1998).

Dentre os métodos construtivos aí originados mais empregados, destaca-se o concreto armado, composto por uma mistura de agregados (brita e areia), cimento, água e aditivos (como impermeabilizantes). Essa combinação forma uma pasta homogênea que preenche moldes, conferindo alta resistência aos elementos estruturais. Normas técnicas regulamentam sua aplicação, assegurando que as estruturas suportem cargas e esforços ao longo de sua vida útil.

Ainda assim, falhas na execução ou materiais de baixa qualidade podem comprometer a durabilidade das estruturas e o conforto dos usuários. Para mitigar esses problemas, estudos sobre patologias construtivas são essenciais, pois identificam vulnerabilidades e prolongam a vida útil das edificações. A patologia, na construção civil, é um campo de pesquisa que investiga a origem, as causas e as manifestações de defeitos capazes de alterar o desempenho projetado de uma estrutura.

Diante desse contexto, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão: quais as principais causas das infiltrações em edificações? Serão analisadas diversas manifestações patológicas presentes nas construções civis que provocam alterações no seu desempenho, dando ênfase nas consequências causadas pela umidade proveniente de infiltração nas edificações. Um estudo de caso de uma obra inacabada dotada desse mecanismo, na região central da cidade de João Monlevade, apontou suas origens e causas, verificando possíveis consequências e, evidentemente, propondo medidas corretivas para cada caso. Dessa maneira, contribuir-se-á para a compreensão das origens e causas das manifestações patológicas, com o propósito de evitar e solucionar danos nas estruturas.

Os autores que serviram de referência para a formulação desse trabalho foram: Verçoza (1991), Souza e Ripper. (1996), Ripper (1996), Bauer (2008), Rodrigues e Mendes (2017). Para realização deste trabalho, seu escopo foi dividido em várias seções nas quais: a primeira faz uma introdução a respeito do tema proposto e um breve histórico; a segunda é o referencial teórico com amplo conteúdo sobre patologias na construção, tipos de umidade, infiltrações e medidas reparatórias; a terceira seção apresenta o estudo de caso; a quarta contém a metodologia; a quinta, materiais e métodos e, por último, as considerações finais.

REVISÃO DA LITERATURA

Patologias nas Construções

Segundo Cánovas (1988), embora a Patologia das Construções tenha adquirido maior relevância nos tempos modernos, seu estudo não constitui uma ciência recente, uma vez que relatos de problemas estruturais remontam aos primórdios da civilização. A Patologia das Estruturas, como é denominada, representa um campo emergente da Engenharia dedicado à investigação das origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos subjacentes às falhas e processos de degradação que comprometem a durabilidade das construções (Souza e Ripper, 1988).

Nesse contexto, Ripper (1996) conceitua a patologia na construção civil como a deterioração ou perda do desempenho estrutural, afetando diretamente sua estabilidade, aspectos estéticos e, sobretudo, sua vida útil em relação às condições ambientais a que está submetida.

A realização de inspeções técnicas periódicas é fundamental para avaliar o estado atual da estrutura, permitindo determinar seu grau de integridade e identificar possíveis riscos estruturais (Oliveira, 2013). Conforme estabelece a NBR 15575-2 (2013, p. 3), a integridade estrutural refere-se à "capacidade da estrutura de evitar seu colapso progressivo na ocorrência de danos localizados".

As manifestações patológicas estão presentes na maioria das edificações, variando em intensidade, periodicidade e forma de apresentação. A identificação precoce desses problemas possibilita minimizar danos estruturais e reduzir custos com reparos futuros. Contudo, observa-se frequentemente uma negligência no tratamento adequado dessas patologias, resultando em intervenções superficiais inadequadas, reforços desnecessários ou mesmo demolições prematuras. Tais extremos são contraindicados, considerando o amplo conhecimento técnico disponível que permite diagnosticar e solucionar eficazmente a maioria dos problemas patológicos (Iantas, 2010).

As patologias construtivas decorrem de falhas ocorridas durante uma ou mais etapas do processo construtivo, sendo suas causas mais frequentes relacionadas a: cargas excessivas ou mal distribuídas, variações de umidade e temperatura, ação de agentes biológicos (como fungos e bactérias), incompatibilidade entre materiais e exposição a agentes atmosféricos diversos (Valle, 2008).

Helene (2003) ressalta a importância de considerar o ambiente onde a estrutura está inserida, destacando que locais com atmosfera seca e rural tendem a ser menos agressivos do que áreas úmidas ou fortemente contaminadas. Nesse sentido, a NBR 6118 (2014) estabelece diretrizes específicas para garantir a durabilidade de estruturas de concreto, as quais devem ser projetadas e construídas para manter sua segurança, estabilidade e funcionalidade ao longo de toda sua vida útil, mesmo quando submetidas às condições ambientais previstas no projeto. A norma enfatiza que o local de implantação determina diretamente a classe de agressividade ambiental a que a estrutura estará exposta, definindo assim as precauções necessárias para assegurar sua durabilidade. A classificação completa dessas condições ambientais é apresentada na Tabela 1, conforme especificado pela NBR 6118.

Tabela 1: Classes de agressividade ambiental (CAA). Fonte: NBR 6118.

Classe de Agressividade Ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para o Efeito de Projeto	Risco de Deterioração da Estrutura
I	Fraca	Rural Submersa	Insignificante
II	Moderada	Urbana ^{a,b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a Industrial ^{a,b}	Grande
IV	Muito Forte	Insdutrial ^{a,c} Respingos de Maré	Elevado

a) Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

b) Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras de regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

c) Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

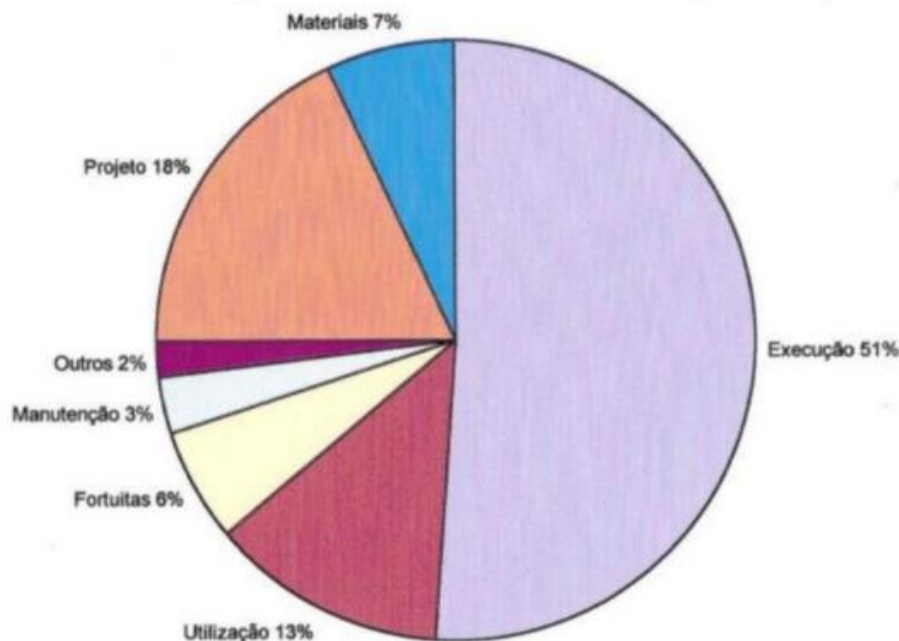
Causa e Origens das Patologias

As estruturas de concreto armado estão naturalmente sujeitas às ações do ambiente em que se encontram, tornando-se vulneráveis quando apresentam manifestações patológicas capazes de comprometer sua durabilidade e desempenho estrutural. Conforme Oliveira (2013), o desempenho refere-se ao comportamento funcional da estrutura durante todo seu ciclo de vida, sendo diretamente influenciado pela qualidade das etapas de projeto, execução e manutenção. Dessa forma, a eficiência e longevidade da construção dependem fundamentalmente da atenção dedicada em cada fase do processo construtivo, aliada a um programa de manutenção adequado e sistemático.

A ocorrência de falhas na estrutura geralmente decorre de problemas no projeto estrutural, erros na execução ou utilização inadequada. Segundo Gonçalves (2015), as causas mais comuns de patologias em obras de edificações são consequência de: a) Falhas na concepção do projeto; b) Má qualidade dos materiais; c) Erros na execução; d) Utilização para fins diferentes dos previstos em projeto; e) Falta de manutenção ao longo do tempo.

A Figura 1 mostra as principais origens de incidências de patologia no Brasil.

Figura 1: Incidência das origens das enfermidades no Brasil (carmona).



Fonte: Silva e Jonov (2011).

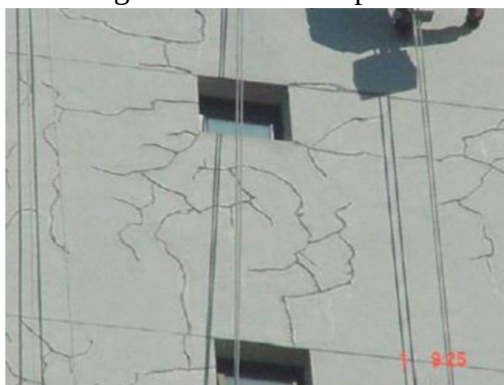
Assim, todas as etapas do processo construtivo - desde o projeto até a execução e utilização da edificação - são igualmente cruciais e demandam rigor técnico em sua realização. A excelência na condução de cada fase é fundamental para atender não apenas às expectativas dos usuários, mas também aos padrões de qualidade estabelecidos, visando reduzir significativamente a ocorrência de manifestações patológicas ao longo da vida útil da estrutura.

Tipos de Patologias mais Comuns nas Edificações

Fissuras

As fissuras são patologias comuns nas edificações e interferem diretamente na estética, durabilidade e nas características estruturais da obra. É a patologia que chama mais atenção devido a insegurança que transmite (Trindade, 2015). São aberturas que afetam a superfície do elemento estrutural deixando um caminho de entrada para agentes externos agressivos à estrutura, segundo Gonçalves (2015). Surgem em regiões onde os esforços de tração excederam a resistência do material, levando-o ao rompimento. A Figura 2, exemplifica uma fissura mapeada que geralmente são superficiais e ocorrem devido a retração do concreto ou argamassa.

Figura 2: Fissura Mapeada



Fonte: Silva e Sales. (2013).

Adiante, durante a investigação do estudo de caso apresentaremos as principais causas da fissuração em estruturas de concreto armado.

Corrosão da armadura

A corrosão de armaduras constitui uma das principais manifestações patológicas em estruturas de concreto armado, acarretando significativos prejuízos técnicos e econômicos. Compreender seu mecanismo de formação é essencial para implementar medidas preventivas eficazes. Conforme Nascimento et al. (2015), a corrosão pode ser conceituada como um processo degenerativo decorrente da interação entre o material e seu ambiente, mediado por reações químicas ou eletroquímicas que resultam na deterioração progressiva do material. No contexto do concreto armado, esse fenômeno se manifesta através de manchas superficiais de óxido, fissuração paralela às armaduras, destacamento do cobrimento de concreto e redução da seção transversal das barras de aço.

Estes sintomas, ilustrados na Figura 3, representam estágios progressivos de degradação que comprometem a capacidade estrutural do elemento afetado.

Figura 3: Corrosão da armadura.



Fonte: Silva (2011).

Desagregação do concreto

A desagregação do concreto caracteriza-se pela deterioração progressiva da matriz cimentícia, resultante tanto da baixa resistência intrínseca do material quanto da ação de agentes químicos agressivos. Conforme Silva (2011), esse fenômeno leva à perda de coesão na região afetada, transformando o concreto em uma massa friável de agregados soltos que podem ser facilmente removidos manualmente.

Entre os processos desencadeantes, estão, principalmente: corrosão das armaduras, fissuras que facilitam o contato da armadura permitindo os ataques biológicos, movimentação das formas no ato de execução, e pelo fenômeno de calcinação na qual o concreto perde sua resistência mudando de cor. A Figura 4 mostra uma viga em desagregação.



Figura 4: Desagregação do Concreto.

Umidade na construção

Na engenharia, no estudo das patologias, a umidade pode ser definida como estado úmido ou parcialmente molhado (Klein, 1999). Na construção civil, a penetração d'água na estrutura

causa graves problemas de difíceis soluções, que geram prejuízos financeiros e, em alguns casos, danos à saúde dos usuários.

As manifestações patológicas oriundas da umidade podem ser percebidas em elementos de toda a edificação - piso, teto, parede, fachadas etc. A umidade não é apenas uma causa de patologias, ela age também como um meio necessário para que grande parte das patologias em construções ocorram. Ela é fator essencial para o aparecimento de eflorescências, ferrugens, mofo, bolores, perda de pinturas, de rebocos e até a causa de acidentes estruturais (Verçoza, 1991).

Conforme Apolinário (2013), a umidade nas edificações tem diferentes origens, entre elas: umidade de absorção e capilaridade, umidade de infiltração, umidade de condensação, umidade acidental, umidade da obra.

Umidade de absorção e capilaridade

Segundo Yazigi (2011), esta forma de absorção capilar de água acontece pelo contato direto com a umidade. Ocorre geralmente em regiões da fundação, que se encontra em contato contínuo com o terreno (úmido) e sem impermeabilização. A água penetra nos poros dos materiais devido à diferença de pressão e ascende pelas paredes. Caso a água não encontre barreiras e não seja eliminada por ventilação, será transportada gradualmente para cima, pela capilaridade. Esse é o mecanismo típico de umidade ascendente.

A umidade ascendente é aquela onde ocorre um fluxo vertical de água que ascende do solo para estrutura, podendo alcançar alturas significativas (Magalhães, 2008). Um procedimento que evita a ocorrência de umidade ascendente é uma impermeabilização horizontal eficaz, porém de difícil execução depois que a obra estiver concluída. Diante disso, é extremamente importante uma impermeabilização adequada para aumentar a durabilidade e preservar a estrutura dos efeitos deletérios que a água causa nos materiais.

Umidade de infiltração

Segundo Hussein (2013), a umidade de infiltração caracteriza-se pela migração de água do exterior para o interior da edificação, ocorrendo tanto através de fissuras quanto pela propriedade de absorção intrínseca dos materiais construtivos. Belém (2011) complementa que este fenômeno resulta da penetração direta de água no interior das estruturas pelas paredes, causando processos degenerativos nos componentes da construção. Diferentemente de outras formas de umidade, essas manifestações patológicas geralmente apresentam sintomas visíveis que facilitam sua identificação e posterior correção.

Umidade por condensação

De acordo com Belém (2011), a umidade por condensação resulta do contato entre o vapor d'água presente no ar interno e superfícies com temperatura mais baixa, como vidros, metais e paredes, levando à formação de gotículas líquidas. Este fenômeno físico ocorre quando o ar saturado de umidade entra em contato com superfícies cuja temperatura está abaixo do ponto de orvalho.

Silva e Sales. (2013) destacam que esse tipo de umidade está intrinsecamente relacionado a sistemas de ventilação inadequados, elevados índices de umidade relativa do ar, produção excessiva de vapor d'água em ambientes internos, variações sazonais de temperatura;

Estas condições criam um microclima favorável ao desenvolvimento de colônias de fungos e outros microrganismos prejudiciais à saúde ocupacional e à conservação dos materiais de construção. A condensação é particularmente problemática em períodos de maior amplitude térmica, quando a diferença entre temperaturas internas e externas se acentua.

Umidade accidental

Conforme Queruz (2007), a umidade accidental decorre de eventos imprevistos que afetam as instalações hidrossanitárias, gerando vazamentos que podem comprometer significativamente a durabilidade das edificações. Verçoza (1991) ressalta ser um desafio a identificação da área afetada principais em decorrência da natureza oculta das instalações prediais, quando embutidas na estrutura, o que transforma simples vazamentos em problemas complexos, exigindo frequentemente o uso de tecnologias específicas para diagnóstico preciso, como termografia infravermelha ou equipamentos de detecção acústica de vazamentos.

Umidade da Obra

A umidade da obra é necessária e desaparece ao longo do tempo, são provenientes da água utilizada na execução da construção, certos materiais, como por exemplo, as argamassas, necessitam da água para serem utilizados (Souza, 2008).

Principais manifestações Patológicas Causadas pela Umidade

A falta de uma adequada impermeabilização e manutenção possibilita penetração de água na edificação por diversos meios, conforme mencionado, ocasionando sérios danos que comprometem tanto a estética quanto a saúde dos ocupantes (Cechinel et al., 2009).

A umidade em construções constitui um problema frequente e de complexa resolução no âmbito da engenharia civil. Normalmente está relacionada a outras deficiências e falhas construtivas ocorridas durante a fase inicial da obra, tais como erros no processo de impermeabilização (Macedo et al., 2017).

Eflorescência

As eflorescências podem manifestar-se em qualquer parte da edificação, sendo mais frequentes em ambientes úmidos. Consistem em depósitos salinos superficiais transportados pela umidade desde o interior da estrutura, apresentando-se como manchas esbranquiçadas decorrentes de infiltrações hídricas que, em casos mais severos, podem evoluir para a formação de estalactites (Silva e Sales, 2013). A Figura 5 ilustra claramente este tipo de manifestação patológica.

Figura 5: Eflorescência em pisos.



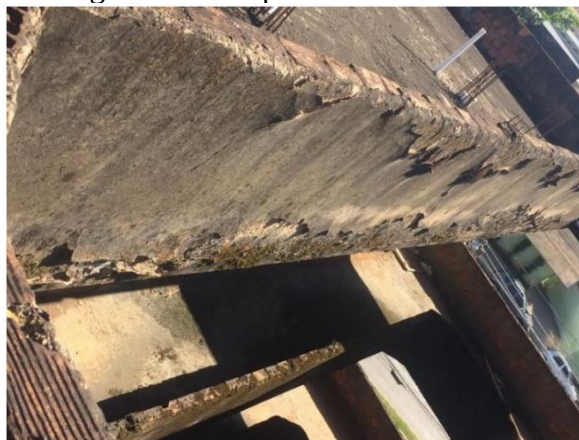
Fonte: Joffily e Oliveira (2013).

Destacamento de reboco e pinturas

O destacamento de rebocos e pinturas ocorre em função de diversos fatores, sendo os principais: variações térmicas, aderência inadequada da argamassa de contato e propriedades higroscópicas dos materiais. Estes fatores provocam a formação de bolhas na superfície afetada, que aumentam progressivamente, resultando no descolamento do revestimento e descascamento da tinta (Rodrigues e Mendes, 2017).

A Figura 6 apresenta um caso deste tipo de manifestação patológica na obra analisada.

Figura 6: Exemplo de destacamento.



Mofo e Bolor

Ambientes com elevados índices de umidade favorecem a proliferação de fungos e bactérias, resultando no surgimento de mofo e bolor. Estas manifestações patológicas caracterizam-se pelo aparecimento de manchas e escurecimentos nas superfícies de alvenaria, acarretando a deterioração progressiva dos materiais construtivos (Cechinel et al., 2009). A Figura 7 ilustra este fenômeno de degradação.

Figura 7: Mofo e Bolor.



Infiltrações

A construção civil enfrenta como grande desafio, tanto durante a execução do projeto quanto ao longo da vida útil da edificação, o problema das infiltrações, que acarreta danos tanto à estrutura da obra quanto aos envolvidos no empreendimento (construtor e proprietário). O entendimento das patologias requer o conhecimento prévio de suas causas fundamentais (Rodrigues e Mendes, 2017).

As imperfeições decorrentes de infiltrações têm como principais origens: falhas de projeto, erros executivos, emprego inadequado de materiais e utilização de materiais defeituosos. Com base nesses fatores, serão descritos os casos mais frequentes de patologias associadas a este problema (Ripper, 1996).

Falta de ventilação no ambientes

Ambientes adequadamente ventilados apresentam maior circulação de ar, facilitando a evaporação da água. Essa condição promove uma ventilação mais eficiente, inibindo a proliferação de fungos e bactérias, além de manter a umidade do ar em níveis mais baixos. Por outro lado, a combinação de ventilação insuficiente e alta umidade pode contribuir para o desenvolvimento de doenças respiratórias (Verçoza, 1991)

Falhas de Projeto

Os projetos de impermeabilização necessitam ser executados com precisão, atendendo às particularidades específicas de cada empreendimento. A inadequação do projeto de impermeabilização a uma obra específica pode resultar em danos significativos e defeitos complexos de remediar. A ausência de avaliações adequadas durante a fase de impermeabilização pode gerar diversos comprometimentos. Desta forma, torna-se imprescindível a observância das normas técnicas, o domínio completo do projeto arquitetônico, a compreensão das características do terreno e a consideração de todos os demais projetos envolvidos na construção (Porciúncula, 2013).

Erros de Execução

Entre os erros mais frequentes, a execução inadequada pode gerar infiltrações. A carência de mão de obra qualificada e a fiscalização deficiente por parte de profissionais técnicos capacitados durante a obra contribuem para o surgimento desses problemas (Trindade, 2015). A falta ou ineficiência de um sistema de controle de qualidade representa outro fator agravante, sendo essencial que este seja rigorosamente aplicado na construção, atuando de forma adequada para assegurar a qualidade satisfatória da obra (Rodrigues e Mendes, 2017). e interpretação adequada das informações pertinentes ao tema.

Vazamento de Tubulações e Captações

Inicialmente, a fase de identificação de fontesAs origens dessas infiltrações localizam-se no interior das paredes, sendo mais frequentes em banheiros e cozinhas devido à maior concentração de tubulações de água fria nestes ambientes. De difícil solução, podem ocorrer tanto por rompimento de tubulações quanto por perfurações externas (Rodrigues e Mendes, 2017).

Estas infiltrações também resultam de sistemas inadequados de captação de águas pluviais através de calhas. A seleção incorreta dos materiais e falhas na vedação contribuem para esse mau funcionamento (Rodrigues e Mendes, 2017).

Abertura do concreto

Segundo Rodrigues e Mendes (2017), as principais anomalias decorrentes de infiltrações em estruturas de concreto estão diretamente relacionadas a falhas executivas, especificamente quanto a: inadequações no processo de fôrmas, lançamento do concreto, adensamento inadequado e controle insuficiente do tempo de cura. Tais deficiências podem comprometer significativamente a integridade estrutural, afetando diretamente a segurança da edificação.

Reparo e Recuperação

Mediante análise visual do problema ou, quando necessário, através de avaliação mais aprofundada com coleta de amostras ou realização de ensaios, torna-se possível identificar as causas das patologias. Com o conhecimento adequado sobre as manifestações patológicas, é possível propor métodos de correção, entre os quais:

Restauração da Amargura das Estruturas de Concreto

Enumera Marques (2015) os seguintes procedimentos de execução para o reparo do concreto contaminado e da armadura corroída: delimitação da área de reparo; remoção do concreto deteriorado no entorno das barras; limpeza; preparação da superfície; tratamento das armaduras com corrosão (pintura); recomposição da seção de concreto removido; proteção superficial do concreto.

Recuperação da alvenaria

O uso de aditivo impermeabilizante na alvenaria úmida é apenas uma solução momentânea, ou seja, logo a umidade da parede voltaria. O procedimento mais apropriado, salienta (Ripper, 1996), seria: a) rasgar, acima da impermeabilização alvo de substituição, em toda a profundidade de alvenaria, com 15 cm, aproximadamente, de altura e no comprimento de 1 m, alternando-se distanciados por 0,8 m; b) Retirar a antiga impermeabilização, limpar e então regularizar os alicerces (entendendo-se por tais alicerces vigas baldrame, fundações ou qualquer base em alvenaria); c) Aplicar duas camadas de feltro asfáltico, colados com asfalto oxidado a quente ou uma camada de butil ou similar, em toda a extensão do rasgo; d) Aplicar uma camada de proteção com tijolos recozidos ou prensados em um comprimento de 0,8 m, cuidando que seja bem cunhada a alvenaria acima. Deixar nas extremidades dentes; e) Executar o rasgo nos 0,8 m alternados entre os vãos já reparados, repetindo o procedimento anterior, ficando a impermeabilização já executada; f) Repetir o procedimento como nos outros rasgos, compeltando assim o fechamento total da parede. g) Demolir o revestimento húmido existente acima da faixa reconstruída e deixar secar a alvenaria descoberta. h) Revestir internamente com emboço sem aditivo impermeabilizante, para que respire a alvenaria. Externamente, é recomendável usar no emboço aditivo impermeabilizante para uma melhor proteção da alvenaria.

Impermeabilização

A impermeabilização resulta da combinação de componentes e serviços destinados a proteger as construções contra a ação da umidade e de fluidos (NBR 9575/2003).

Os agentes transportados pela água e os poluentes atmosféricos causam danos e prejuízos financeiros de difícil reparação. Contudo, a impermeabilização é fundamental tanto para a durabilidade da construção quanto para a segurança do projeto, preservando a integridade física dos usuários (Righi, 2009).

Conforme Cunha e Neumann (1979), existem dois tipos de impermeabilização: rígida e flexível. A impermeabilização rígida utiliza concretos e argamassas com aditivos para reduzir a porosidade e aumentar a impermeabilidade. Seu uso é restrito em áreas expostas ao sol, pois as variações térmicas podem causar movimentações que comprometem o sistema, tornando-o ineficaz.

Já as impermeabilizações flexíveis são empregadas em locais sujeitos às intempéries e a movimentações estruturais. Consistem em mantas pré-fabricadas ou polímeros elásticos aplicados como pintura ou membrana. Estes materiais são dissolvidos e aplicados em camadas, formando uma película elástica após a evaporação do solvente (Rodrigues e Mendes, 2017).

METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa contempla um estudo de caso e considera as manifestações patológicas encontradas no edifício inacabado localizado no centro de João Monlevade. A estrutura inacabada foi originalmente projetada para abrigar diversas lojas comerciais, porém nunca foi concluída. Com o tempo, a exposição às intempéries e a ausência de manutenção propiciaram o aparecimento de diversas manifestações patológicas.

Localizada nas proximidades do centro comercial da cidade, a edificação possui frentes para duas importantes avenidas: a Avenida Wilson Alvarenga e a Avenida Getúlio Vargas.

A pesquisa iniciou-se com uma revisão bibliográfica abrangendo os seguintes aspectos das

patologias em construções: suas causas e origens, os tipos mais frequentes, as diversas formas de umidade presentes nas edificações e as patologias decorrentes dessa umidade, culminando com os métodos de solução e reparo para tais problemas.

Em paralelo à fase de pesquisa documental, conduziram-se visitas técnicas ao local, com registro fotográfico sistemático, para identificação e catalogação das manifestações patológicas existentes. Nesta visita, retirou-se a fotografia da Figura 8, apresentando a fachada da estrutura analisada nesse estudo de caso. Posteriormente, realizou-se uma entrevista técnica (anamnese) com o proprietário do imóvel, visando obter dados relevantes sobre o histórico da edificação e as possíveis origens dos problemas patológicos identificados.

Figura 8: Estrutura Analisada.



Os dados obtidos foram sistematicamente reunidos e analisados. As fotografias documentadas permitiram avaliar as patologias existentes e realizar o diagnóstico, o que, conforme Helene (2003), possibilita estabelecer parâmetros precisos sobre o estado de conservação da edificação e auxilia na determinação das intervenções mais adequadas para cada caso específico.

Foram formuladas hipóteses sobre as prováveis causas subjacentes às manifestações patológicas identificadas. Com base na investigação realizada, desenvolveram-se propostas de soluções técnicas, métodos de reparo e medidas preventivas, visando tanto conter a progressão dos danos existentes quanto prevenir o surgimento de novas patologias.

ESTUDO DE CASO

Local e histórico do estudo de caso

Efetou-se um levantamento visual detalhado para identificação de anomalias e falhas no edifício inacabado. A estrutura em análise, concebida originalmente como galeria comercial para abrigar diversas lojas, teve sua construção iniciada em 1986. Entretanto, devido a complicações financeiras e familiares, as obras encontram-se paralisadas há trinta e dois anos, período marcado pela completa ausência de manutenção, o que resultou no desenvolvimento de múltiplas manifestações patológicas.

Conforme dados obtidos através de entrevista com o proprietário, verificou-se que a edificação possui área construída de 2.400 m². O projeto foi idealizado pelo próprio proprietário com assessoria técnica de engenheiro, tendo a execução sido realizada por mão-de-obra local.

Descrições das Manifestações Patológicas encontradas

A seguir, estão apresentadas as principais manifestações patológicas encontradas na obra

analisada que serviram de objeto de estudo.

Corrosão da Armadura

A corrosão de armaduras representa uma das mais significativas manifestações patológicas em estruturas de concreto armado, provocando não apenas danos estéticos mas, em casos mais severos, comprometendo a segurança estrutural (Santos, 2015). Face à sua gravidade, torna-se imprescindível compreender seus mecanismos de ação para implementar medidas preventivas e, quando necessário, executar reparos que garantam a durabilidade da intervenção.

A Figura 9 ilustra claramente um caso de corrosão em armadura de pilar estrutural localizado na cobertura, especificamente projetado para suportar o reservatório de água. Conforme estabelecido na revisão bibliográfica, este fenômeno decorre de processos de interação material-meio ambiente, mediados por reações químicas e eletroquímicas que resultam na deterioração progressiva do aço (Nascimento et al., 2015).

Figura 9: Corrosão da Armadura em Pilar.



A Figura 9 ainda permite observar o fenômeno de desagregação do concreto, que ocorre simultaneamente ao avanço da corrosão, resultando no completo desprendimento do concreto que deixa a armadura totalmente exposta. Conforme Polito (2006), os produtos gerados pelo processo corrosivo ocupam volume maior que o material original no interior do concreto, formando "crostas" ao redor das armaduras. Esse aumento volumétrico gera tensões internas que atuam sobre a matriz cimentícia, promovendo sua fissuração e posterior desagregação.

Santos (2015) identifica como principais agentes desencadeadores da corrosão em armaduras: Ação de cloretos, o processo de carbonatação, a presença de meio aquoso.

Os cloretos podem estar presentes no concreto tanto através de componentes da mistura (aditivos, água e agregados) quanto por penetração externa via rede de poros, especialmente em ambientes marinhos. Segundo Polito (2006), mesmo pequenas quantidades de cloretos têm potencial para corroer toda a superfície da armadura, acelerando significativamente o processo e tornando a corrosão particularmente agressiva.

A carbonatação constitui um fenômeno natural que afeta concretos expostos às intempéries, sendo condição essencial para o início do processo corrosivo. A alcalinidade do concreto, mantida principalmente pelo Ca(OH)_2 (hidróxido de cálcio) liberado nas reações de hidratação do cimento, pode ser progressivamente reduzida ao longo do tempo (Polito, 2006).

O avanço da carbonatação é influenciado por fatores ambientais e características do próprio concreto. Polito (2006) destaca como principais fatores intervenientes: água/aglomerante, adições minerais, o processo e tempo de cura, a resistência à compressão porosidade, os fatores internos do concreto (idade, grau de hidratação, agregado e aglomerante) e as condições ambientais (umidade relativa do ar, temperatura, concentração de CO_2 e tempo de exposição).

As visitas in loco permitiram identificar múltiplos focos de infiltração na estrutura, os quais representaram fator decisivo para o processo corrosivo observado.

A ausência de acabamentos e o estado de obra inacabada, associados à constante exposição às intempéries, tornaram a edificação particularmente vulnerável à ação da umidade, acelerando significativamente os processos de degradação e comprometendo sua durabilidade.

Nesta situação em que se encontra o processo, Lapa (2008) sugere que o tratamento das armaduras corroídas deve se organizar, primeiro, em uma delimitar toda a área deteriorada; seguida da remoção, mediante equipamentos ou ferramentas manuais, de todo o concreto contaminado ao entorno das barras corroídas; limpeza minuciosa das barras corroídas, com escova de aço para pequenas áreas ou jatos d'água e ar sobre pressão para grandes áreas; análise rigorosa quanto a existência de uma redução de seção transversal das armaduras atacadas, por ensaios comparativos entre armaduras saudáveis e as que estiverem mais atingidas. Se for o caso, inserção de novos estribos e/ou novas armaduras longitudinais; pintura da armadura tratada e da suplementar, se necessária, com tinta inibidora da ferrugem; quando desnecessárias as formas, a recomposição da seção com concreto convencional, moldado no local e aditivado, ao passo que, quando necessárias, com concreto projetado, aditivado e desempenado; garantia de que a resistência do concreto novo não supere 20% a do concreto existente.

O processo corrosivo impacta significativamente a estrutura, comprometendo sua durabilidade e reduzindo sua vida útil. A correta identificação das causas da corrosão é fundamental para selecionar o método de reparo mais adequado, garantindo uma solução eficaz e duradoura que previna a recorrência do problema.

Destacamento do reboco

Tanto construções antigas quanto recentes apresentam revestimentos em reboco que, com o tempo e a falta de manutenção adequada, sofrem processos de degradação. Essa deterioração compromete significativamente a estética da edificação, especialmente por se tratar de um elemento exterior e visível.

Os rebocos externos estão particularmente sujeitos aos efeitos da exposição direta a agentes agressivos. Conforme Anselmo (2012), as anomalias frequentemente observadas resultam da ação combinada ou isolada de agentes químicos, físicos, biológicos e mecânicos, que promovem a degradação contínua da estrutura.

A literatura consultada identifica a água como principal fator de degradação dos rebocos. Como demonstrado no referencial teórico, as manifestações de umidade nas superfícies das paredes podem ter diversas origens: umidade de construção; umidade de precipitação; umidade do terreno; umidade de condensação; umidade por fenômenos higroscópicos.

Todos esses processos podem desencadear a deterioração do reboco, afetando não apenas a estética (através de manchas e eflorescências), mas também comprometendo as propriedades mecânicas dos materiais utilizados na composição dos revestimentos.

A ação combinada da água - tanto química quanto mecânica - sobre os revestimentos é responsável por anomalias estéticas e pela destruição progressiva do material, particularmente em ciclos repetidos de molhagem e secagem. Segundo Brito et al. (2005), seu efeito mais significativo ocorre através da dissolução e transporte de substâncias, que potencializam a ação destrutiva. As mudanças de estado da água (de líquido para sólido) devido a grandes variações térmicas geram pressões internas nos poros da estrutura, criando tensões que resultam em fissuras e destacamento dos revestimentos.

A Figura 6 ilustra um caso de destacamento de reboco em parede externa, onde se sugere que as causas principais sejam a ação combinada de agentes climáticos (sol, chuva e vento). Esses elementos provocam dilatações térmicas e tensões que, não sendo adequadamente absorvidas pela estrutura, resultam em fissuras e consequente descolamento do revestimento.

Possivelmente o destacamento mostrado na Figura 11 foi devido à ausência de chapisco no teto. O chapisco deixa a superfície áspera e porosa, e é importantíssimo para permitir a aderência da camada de reboco e evitar o seu desprendimento. Neste caso, propõe-se a remoção das áreas não aderentes ou com desagregação, incluindo as áreas circundantes às áreas afetadas e

refazer todo o reboco, seguindo uma correta ordem executiva, traço adequado e materiais de boa qualidade.

Figura 11: Destacamento do reboco na parte inferior da laje.



Mofo e Bolor

Elevados teores de umidade associados a baixas temperaturas favorecem a proliferação de fungos, resultando no aparecimento de mofo e bolor. A composição das argamassas e revestimentos pode ainda propiciar o desenvolvimento de organismos vivos com capacidade de deteriorar a estrutura (Souza, 2014).

Os mofos manifestam-se como pontos de coloração preta, enquanto os bolores apresentam-se como manchas em relevo com tonalidades esverdeadas e escuras. Estes últimos permitem o desenvolvimento de microrganismos, cujas alterações são visíveis a olho nu nos materiais (Souza, 2014).

A Figura 7 mostra o beiral do segundo pavimento da obra, onde se observa claramente a presença de mofo e bolor, identificáveis pelas manchas esverdeadas e escuras. Esta patologia decorre da exposição constante da estrutura à umidade elevada e às intempéries naturais. Já a Figura 12 revela o interior da edificação (área das escadas), que, por não receber luz solar direta, mantém-se úmida, tornando-se propícia ao desenvolvimento de mofo e bolor. Esses organismos podem causar perda de coesão e consequente desagregação do material, uma vez que muitos sistemas de revestimento contêm compostos orgânicos que servem como nutrientes para esses microrganismos.

Figura 12: Mofo da parte interior da obra (escada).



Conforme Santos Filho (2008), as principais recomendações para reparar áreas afetadas por mofo e bolor incluem: limpeza rigorosa das superfícies contaminadas; aplicação de soluções fungicidas e à base de hipoclorito; uso de materiais de construção mais resistentes a bolores, como os fungicidas.

Eflorescência

A eflorescência manifesta-se através da formação de depósitos salinos na superfície de alvenarias, constituídos principalmente por sais de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio), decorrentes da migração de sais solúveis presentes nos materiais e componentes da estrutura (Bauer, 2008). Esses sais são transportados para a superfície pela ação da água presente na estrutura, podendo a eflorescência alterar a aparência dos materiais e, quando envolvendo sais expansivos, causar sua deterioração.

Conforme Bauer (2008), três condições são fundamentais para o aparecimento de eflorescências: a presença de água proveniente de rachaduras, vazamentos e infiltrações; a existência de sais solúveis nos materiais ou componentes; e a pressão necessária para que a solução salina seja transportada para a superfície.

Nas Figuras 13 e 14 observam-se as características manchas esbranquiçadas e acúmulo de pó branco na superfície de vigas, pilares e paredes, decorrentes da eflorescência. Esta patologia surgiu devido à intensa exposição à umidade e à presença de sais solúveis no cimento que foram carregados pela água, podendo acarretar manchas na estrutura, estufamento do reboco, falta de ancoragem para pintura e perda de resistência mecânica.

Para solucionar este problema, recomenda-se eliminar as infiltrações no ambiente, reparar as imperfeições da superfície, realizar a secagem adequada do revestimento, efetuar o reparo do revestimento quando pulverulento através da aplicação de um fundo preparador álcali-resistente para paredes e, finalmente, aplicar argamassa polimérica realizando uma impermeabilização negativa (Cunha, 2011).

Figura 13: Eflorescência em vigas e pilares.



Figura 14: Eflorescências nas paredes.



CONCLUSÕES

O presente trabalho realizou um estudo sobre as patologias que afetam as edificações, apresentando um levantamento das principais manifestações patológicas decorrentes da ação da umidade, que prejudicam as estruturas, bem como identificou seus sintomas, origens, causas e as consequências que acarretam para a durabilidade da estrutura.

Através da pesquisa, evidenciou-se que as causas das manifestações que comprometem o desempenho das estruturas são diversas, sendo as principais relacionadas a falhas de projeto, erros na execução, materiais de baixa qualidade e falta de manutenção ao longo do tempo. Diante desses fatores, ressalta-se a importância do controle, normalização e qualidade dos materiais e serviços que compõem todo o processo construtivo.

Percebeu-se que, para diagnosticar adequadamente as manifestações patológicas, é essencial que o profissional seja capacitado e possua amplo conhecimento sobre os processos construtivos, uma vez que é por meio de um diagnóstico preciso que se identificam as origens do problema e se definem as correções apropriadas.

O embasamento técnico nas principais normas e procedimentos de avaliação estrutural é fundamental para o engenheiro responsável, permitindo decisões que atendam a critérios técnicos e econômicos, beneficiando todos os envolvidos na construção.

As patologias mais frequentes nas edificações, decorrentes da umidade, podem ser evitadas com maiores investimentos na fase de projeto, especialmente em sistemas eficientes de impermeabilização, que previnem o surgimento dessas manifestações. Investir em projetos de impermeabilização bem elaborados, mão de obra qualificada e manutenções periódicas são medidas que otimizam o desempenho da estrutura e evitam custos elevados com recuperações futuras.

Dessa forma, este trabalho buscou identificar as principais patologias relacionadas à umidade e infiltrações, destacando suas causas e os impactos diretos na estrutura e na estética da obra. Por fim, foram apresentadas possíveis medidas corretivas para reduzir e eliminar a ocorrência dessas anomalias.

Como sugestões para trabalhos futuros, recomenda-se: exames complementares para levantamento de subsídios, sejam eles laboratoriais ou in loco; laudo técnico das patologias identificadas, afim de registrar o avanço das manifestações patológicas; e, por fim, análise financeira dos custos das intervenções e até que ponto vale a pena realizá-las.

REFERÊNCIAS

- ANSELMO, P. J. A. **Previsão da vida útil de rebocos de fachadas de edifícios antigos**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2012.
- APOLINÁRIO, M. S. Danos causados por falhas na impermeabilização da infraestrutura de edificações térreas residenciais privativas unifamiliares com área até oitenta metros quadrados. **Especialize Revista Online**, [S.l.], jan. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações Habitacionais - Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projetos de estruturas de concreto - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575: Execução de impermeabilização**. Rio de Janeiro, 2003.
- BELÉM, J. M. F. **Umidade nas edificações: causas, consequências e medidas preventivas**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Regional do Cariri, Crato, 2011.
- SOUZA, V.; PEREIRA, F. D.; BRITO, J. Rebocos Tradicionais: Principais Causas de Degradação. **Revista Construção**, Portugal, v. 23, p. 5-18, 2005.
- CÁNOVAS, M. F. **Patologia e terapia do concreto armado**. São Paulo: Pini, 1988.
- CECHINEL, B. M. et al. Infiltração em Alvenaria: estudo de caso em edifício na grande Florianópolis. **Revista Publicações**, Florianópolis, 2009.
- CUNHA, A. G.; NEUMANN, W. **Manual de impermeabilização e isolamento térmico**. 4. ed. Rio de Janeiro: Texsa Brasileira, 1979.
- CUNHA, A. O. **O estudo da tinta/textura como revestimento externo em substrato de argamassa**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- GONÇALVES, E. A. **Estudo de patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- HELENE, P. R. L. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Red Reabilitar, 2003.
- HUSSEIN, J. S. M. **Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão - PR**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.
- INTAS, L. C. **Estudo de caso: análise de patologias estruturais em edificação de gestão pública**. 2010. Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- JOFFILY, I. A. L.; OLIVEIRA, A. L. A. A ocorrência de eflorescência em locais impermeabilizados com mata asfáltica. **Revista Técnica**, [S.l.], 2013.

KLEIN, D. L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções**. Porto Alegre: [s.n.], 1999. Material didático do 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias.

LAPA, J. S. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

MACEDO, J. V. et al. Manifestações patológicas causadas pela umidade devido à falha ou ausência de impermeabilização: estudo de caso. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS, 2017, [S.l.]. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2017.

MAGALHÃES, D. T. **Inspeção, diagnóstico e controle da ascensão capilar de águas do terreno pelas alvenarias: aplicação na igreja Cidadelhe**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2008.

MARQUES, V. S. **Recuperação de estruturas submetidas à corrosão de armaduras: definição das variáveis que interferem no custo**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

NASCIMENTO, F. B. C.; VASCONCELOS, L. T.; SOARES, A. P. F. Corrosão em armaduras de concreto. **Revista Ciências Exatas e Tecnológicas**, Maceió, 2015.

OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas de patologia na construção civil**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

POLITO, G. **Corrosão em estruturas de concreto armado: causas, mecanismos, prevenção e recuperação**. 2006. Monografia (Especialização em Avaliação e Perícia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

PORCIÚNCULA, E. Combate às patologias começa na impermeabilização. **Cimento Itambé**, [S.l.], 2013.

QUERUZ, F. **Contribuição para identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edificações da Vila Belga**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

RIGHI, G. V. **Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções - análise de casos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

RIPPER, E. **Como evitar erros na construção**. 3. ed. São Paulo: Pini, 1996.

RODRIGUES, J. P. P.; MENDES, M. M. **Patologias ocorridas por infiltrações relacionadas com a impermeabilização e métodos de correções**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

SANTOS, A. V. B. **Corrosão de armadura em estruturas de concreto armado devido a carbonatação**. 2015. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) - Instituto de Pós-Graduação, Salvador, 2015.

SANTOS FILHO, L. M. **Apostila patologia das construções**. Curitiba: [s.n.], 2008.

SILVA, L. K. **Levantamento de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado no estado do Ceará**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

SILVA, I. S.; SALES, J. C. Patologias ocasionadas pela umidade: estudo de caso em edificações da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA. **Revista Técnica**, [S.l.], jun. 2013.

SILVA, A. P.; JONOV, C. M. P. Falhas e patologias dos materiais de construção. **Notas de Aula**. Belo Horizonte: UFMG, 2011. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/335020290/Falhas-e-Patologias-dos-Materiais-de-Construcao-UFMG-2016-Apresentacao-Adriano-de-Paula-e-Silva-Cristiane-Machado-Parisi-Janov-157-pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.

SOUZA, A. K. D. **Argamassas do grupo escolar Augusto Severo/RN: caracterização e incidência de manifestações patológicas**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 2009.

VALLE, J. B. S. **Patologia das alvenarias: causa, diagnóstico e previsibilidade**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

TRINDADE, D. S. **Patologia em estruturas de concreto armado**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das edificações**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 11. ed. São Paulo: Pini, 2011.

A ARBORIZAÇÃO URBANA E OS PLANOS DE ARBORIZAÇÃO: DESAFIOS PARA O PLANEJAMENTO URBANO

Hélcio Marques Júnior¹
Marcos Vinícius Alexandre da Silva²
Nilson Clementino Ferreira³

RESUMO

As árvores presentes na cobertura vegetal desempenham serviços ecossistêmicos, a formação de um habitat confortável, sustentável e salubre para as cidades. A temática da arborização urbana está inserida nos Planos de Arborização Urbana (PDAU) das cidades brasileiras. Esse estudo tem como objetivo analisar o plano de arborização das capitais brasileiras visando uma análise e reflexão sobre a temática de políticas públicas e a vegetação urbana. A metodologia empregada foi por meio da pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa sobre a existência de PDAU para as capitais brasileiras. Das 27 capitais do país, 17 possuem PDAU disponibilizados em portais remotos. O primeiro Plano Diretor de Arborização Urbana foi disponibilizado no ano de 2006, para Porto Alegre, RS. Doze capitais tiveram seus planos elaborados entre os anos de 2007 a 2019 e, sete capitais entre os anos de 2020 a 2025. Foram verificadas variações quanto a definições, objetivos e diretrizes dos PDAUs. O Plano Diretor de Goiânia define as diretrizes para o planejamento, implementação e gestão da arborização urbana, promovendo a arborização como instrumento de desenvolvimento urbano. A implementação e/ou manutenção da arborização urbana está pautada em uma série de ações, técnicas e medidas que visem especialmente o conhecimento da vegetação urbana, seus componentes e sua abrangência. E, a ausência de uma política pública eficaz sobre a arborização tende a afetar diretamente a qualidade de vida das pessoas e a sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Capitais brasileiras. Cobertura vegetal. Goiânia. Matriz urbana.

URBAN FORESTATION AND FORESTATION PLANS: CHALLENGES FOR URBAN PLANNING

ABSTRACT

The trees in the urban landscape provide ecosystem services, creating a comfortable, sustainable and healthy environment for city dwellers. Urban afforestation is a key theme in the Urban Afforestation Plans (PDAU) of Brazilian cities. This study aims to analyse the tree planting plan for Brazilian state capitals, reflecting on the themes of public policy and urban vegetation. Qualitative bibliographic research was employed to investigate the existence of PDAUs for Brazilian state capitals. Of the 27 state capitals in Brazil, 17 have PDAUs available on remote portals. The first Urban Tree Planting Master Plan was made available in 2006 for Porto Alegre in the state of Rio Grande do Sul. Between 2007 and 2019, plans were drawn up for a further 12 capitals, and a further seven between 2020 and 2025. Variations were found in the definitions, objectives and guidelines of the PDAUs. The Goiânia Master Plan sets out guidelines for the planning, implementation and management of urban afforestation, presenting it as a means of urban development. The implementation and maintenance of urban afforestation relies on a series of actions, techniques and measures focusing specifically on urban vegetation, its components and scope. The absence of effective public policy on afforestation directly affects people's quality of life and environmental sustainability.

Keywords: Brazilian capital cities. Vegetation cover. Goiânia. Urban matrix.

Recebido em 02 de outubro de 2025. Aprovado em 23 de outubro de 2025

¹ Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Araguaia. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás e Doutorando em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás. helciomj@hotmail.com

² Graduado em Geoprocessamento pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Mestre em Geografia pelo Instituto de Estudos Sócio-Ambientais. da Universidade Federal de Goiás. Docente do UNIGÓIAS. marcosalexandregeo@gmail.com

³ Graduado em Engenharia Cartográfica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita. Mestre em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo. Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, da Universidade Federal de Goiás (UFG). nclferreira@gmail.com

INTRODUÇÃO

A arborização urbana é definida como toda a cobertura vegetal existente nas cidades que são de porte arbóreo natural ou cultivado, e que se encontram em áreas livres de uso coletivo e público ou áreas livres de uso privado (ALVES *et al.*, 2023). Essa cobertura vegetal é de extrema importância para melhorar a qualidade de vida e preservar as espécies arbóreas. As árvores presentes na cobertura vegetal desempenham serviços ecossistêmicos, que melhoram a qualidade do ar, aumentam a biodiversidade, diminuem a utilização de climatização artificial, pois geram conforto térmico, reduzem os riscos de inundações, dentre outros benefícios (BUCCI *et al.*, 2021).

Pelas vantagens que a arborização urbana oferece para o equilíbrio ambiental, para a saúde e bem-estar das pessoas, ela é considerada como um grande indicador de qualidade ambiental urbana, que trata da interação de diversos elementos que proporcionam a formação de um habitat confortável, sustentável e salubre. Apesar da sua importância, a arborização urbana convive em desarmonia com outros elementos contemporâneos em função da má execução de planejamento da arborização e dos outros componentes que com ela dividem espaço (DUARTE, 2018; GAUDERETO *et al.*, 2018).

Adicionalmente, planejadores e designers são desafiados a criar e oferecer novas formas de fornecimento de serviços ecossistêmicos sustentáveis nas cidades, que cada vez mais possuem espaços mais limitados e compactos. Esse é mais um dos fatores que tornam a Arborização Urbana uma temática essencial. O estabelecimento eficaz de diretrizes, busca conciliar as árvores com os diversos usos do solo urbano, sendo um norteador para o planejamento da arborização (GONÇALVES *et al.*, 2018).

A temática que envolve a arborização urbana é incipiente do ponto de vista de legislação no Brasil. A Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 faz inferências a promoção de conforto, bem-estar e acessibilidade dos espaços livre de uso público as quais fazem parte das diretrizes da política urbana objetivando a ordenação do desenvolvimento das funções sociais da cidade (BRASIL, 2001).

O Código Florestal de 2012, Lei nº 12.651/2012 faz uma separação entre as zonas rurais e urbanas, permitindo a proteção e preservação de acordo com as peculiaridades, demonstrando que a vegetação urbana é tão importante quanto a rural. Da mesma forma, no artigo 3, inciso XX, caracteriza as áreas verdes, como:

Espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (BRASIL, 2012, p. 1).

A temática da arborização urbana vem sendo discutida por meio do Projeto de Lei nº 3113 de 2023, a qual cria o marco legal com diretrizes visando a proteção e promoção da arborização urbanas. Desta forma, os planos estaduais e municipais deverão ser norteados pelos futuros regulamentos da Política Nacional de Arborização Urbana (PNAU).

Adicionalmente, as demais legislações a nível federal não tratam especificamente da questão da arborização urbana. Assim, a expansão das cidades induz ao parcelamento do solo, permite ao mercado imobiliário a inserção de terras urbanas, além disso, no solo estão incluídos os espaços livres destinados às áreas verdes

públicas. Esse contexto reforça a necessidade de criação de diretrizes, que devem ser enquadradas no Plano Diretor de cada cidade (NESPOLO *et al.*, 2020).

A elaboração de Plano Diretor da Arborização Urbana (PDAU) na legislação brasileira, principalmente a nível federal, deveria representar um avanço, levando em conta a carência de instrumentos capazes de orientar e regulamentar a sua incorporação na gestão urbana e ambiental, dessa forma, os estados e municípios teriam um suporte norteador (DUARTE *et al.*, 2017; NESPOLO *et al.*, 2020).

Muitas cidades em suas diretrizes municipais consideram como vegetação urbana apenas as áreas verdes obrigatórias, se trata na maioria das vezes, de locais residuais de loteamentos onde é priorizado a malha urbana em detrimento de áreas verdes. Em função disso, se torna cada vez mais necessário a criação de um plano de arborização, onde deve ser priorizada a distribuição de árvores nas ruas de forma que se possa aproveitar os benefícios que as plantas oferecem para as necessidades humanas e oferecendo qualidade de vida. No contexto apresentado, esse estudo tem como objetivo analisar o plano de arborização das capitais brasileiras visando uma análise e reflexão sobre a temática de políticas públicas e a vegetação urbana.

Florestas Urbanas

Segundo a literatura, no Brasil as florestas urbanas também são referenciadas como Arborização Urbana, termo este proveniente da tradução de *Urban Forests*, empregado pela comunidade científica americana (EMBRAPA, 2002; MAGALHÃES, 2006).

No decorrer de décadas, o grande aumento da malha urbana desenvolveu-se junto da sociedade, com o avanço histórico e econômico do homem, ocasionando a diminuição da cobertura arbórea nativa e o desequilíbrio no ecossistema local. Para Alvarez (2012), a arborização urbana precisa então de um planejamento eficaz para que seja possível alcançar os benefícios para o ambiente urbano. Assim, as funções mais importantes da vegetação urbana estão relacionadas com a paisagem e ao meio ambiente, influenciando no microclima urbano, melhorando a percepção das pessoas, a estética do local e que se relacionam com a ambiência urbana, termo que diz respeito às características impostas para as árvores, que na região urbana são diferentes das características encontradas no ecossistema natural e que são consideradas ideais, pois se encontram longe das ações realizadas pelo homem (ALVES; De ANDRADE e NERY, 2013; RORIZ, 2021).

Adicionalmente, a arborização proporciona uma série de benefícios para as cidades, nos quais os locais que possuem árvores são geralmente mais agradáveis para os seres humanos e nesse contexto, as florestas urbanas constituem um pré- requisito para um ambiente urbano saudável, essencial para a harmonia entre o ser humano e os ambientes nos quais ele está inserido (BARGOS; MATIAS, 2011).

Assim, a manutenção das florestas urbanas proporciona o lazer da população, amenizando os efeitos causados pela intensa alteração dos ambientes urbanos. As edificações fazem com que amplas áreas fiquem com pouca ou nenhuma cobertura natural, resultando nas mudanças dos fluxos de energia solar que chegam à superfície do solo através de processos físicos, alterando alguns elementos meteorológicos, em especial, a temperatura do ar. A correta disposição de árvores em áreas urbanas pode resfriar a temperatura do ar de 2 °C a 8 °C, de acordo com Alves; De Andrade e Nery (2013) e Duarte *et al.* (2018). Por outro lado, a vegetação também é um excelente filtro da poluição urbana, auxiliando na absorção de gases poluentes, como monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e ozônio, além de filtrar partículas finas como poeira e

fumaça, modifica a velocidade e direção dos ventos, auxilia no combate a erosão, abafa ruídos, além de servir de abrigo e alimento para aves (Martin *et al.*, 2021). E, a incorporação de árvores pode auxiliar na significativa redução da sobrecarga dos sistemas de drenagem de águas pluviais urbanas, o que pode melhorar, sempre que possível, a infiltração pelo solo e auxiliando na redução da velocidade de água (LOBODA; ANGELIS, 2005).

Para compor uma floresta urbana, as espécies nativas são as que possuem melhores características, já que estão adaptadas ao clima local e possuem uma maior resistência quando comparado com uma espécie exótica (ROMERO-VARGAS, 2022). As espécies nativas possuem uma biodiversidade que deve ser valorizada na arborização urbana de um município, fato que pode facilitar o planejamento de plantio e manejo mais adequado dessas espécies, criando uma valorização e identificação com a fauna local, o que reforça o sentimento de pertencimento às raízes que um povo nutre por sua terra (MOREIRA; SILVA, 2012).

Além disso, diversos são os benefícios que a arborização urbana propicia à população e/ou ao meio biótico. Nascimento *et al.* (2023) verificou a opinião de um pequeno grupo de pessoas sobre a arborização urbana, sendo que a maioria dos entrevistados concorda que um dos maiores benefícios da arborização está relacionada com a melhoria à saúde, qualidade de vida e do conforto térmico.

Assim, a criação de políticas públicas que insiram o planejamento ambiental no Plano Diretor se faz necessário, pois o desenvolvimento da malha urbana deve ocorrer em conjunto com a arborização urbana. Desta forma, a implementação da vegetação urbana deve considerar além dos aspectos estéticos, as características e o desenvolvimento das espécies, assim como possíveis interferências nas estruturas físicas das cidades, sendo importante considerar alguns fatores para a implementação da arborização urbana, como a largura da calçada, a rede elétrica, o clima, o solo e a umidade do local, que são variáveis muito importantes e, que devem ser ponderadas no processo de seleção das espécies arbóreas (GONÇALVES *et al.*, 2018; ELMQVIST, *et al.*, 2021).

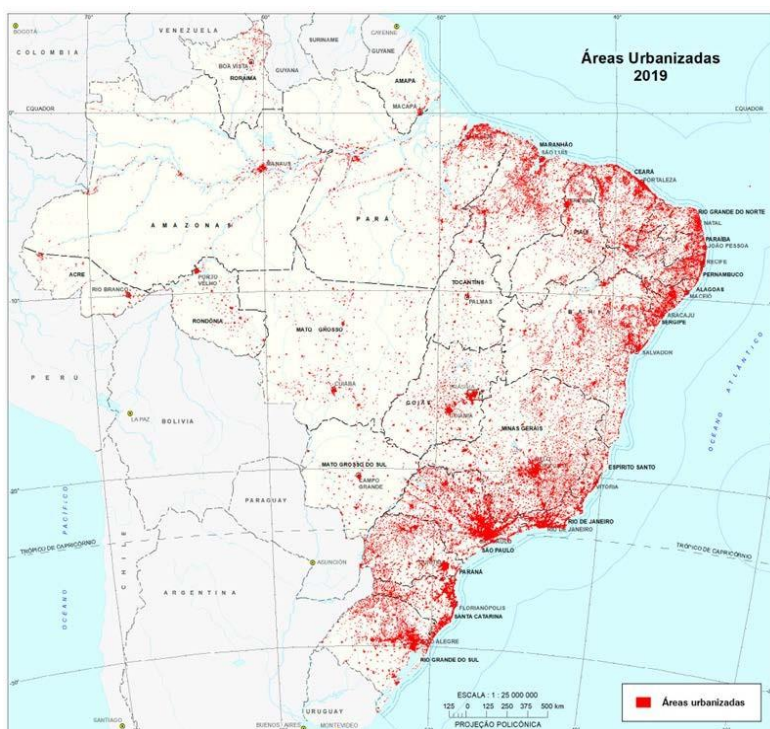
Áreas Urbanas no Brasil

O planejamento e organização do espaço urbano é reflexo das dinâmicas sociais, políticas, ambientais e econômicas que se desenvolveram durante o século XX e as duas primeiras décadas do século XXI (BUCCI *et al.*, 2021). Nesse contexto, pode-se citar o aumento do fluxo de informações, ideias, mercadorias e de valores monetários em nível global e de forma sem precedentes. As cidades funcionam como *hubs* de transmissão de todo tipo de bens e ordens, sendo um agente importante no processo de globalização, e expandindo a concentração de pessoas residentes (Bernardy, 2013). Assim, uma das abordagens mais importantes com relação ao acompanhamento das cidades é o monitoramento das áreas urbanas, desta forma, é possível observar o quanto da paisagem permanece ou foi transformada pela expansão urbana através dos elementos como construções, ruas, circulação de pessoas etc. (DUARTE *et al.*, 2018).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponibiliza a publicação “Áreas Urbanizadas do Brasil”, que fornece, dentre várias informações, a representação espacial do fenômeno urbano no Brasil, obtidas através de imagens de satélite, sendo possível retratar e mensurar por meio de ferramentas de mapeamento, a forma, distribuição e expansão da urbanização (IBGE, 2019). A figura 1 apresenta a representação das áreas urbanizadas no Brasil, no ano de 2019, conforme dados do IBGE (IBGE, 2019).

A distribuição das áreas urbanas no Brasil analisada em 2019, demonstrava que existia uma marcante concentração no litoral, seguindo o padrão histórico de povoamento desde o período da colonização. Fora da região litorânea, a maior parte das áreas urbanizadas segue um alinhamento com vias de circulação, como estradas e cursos hídricos, o que é refletido na forma das manchas urbanas, evidenciando as tendências do processo de interiorização da urbanização. É possível observar grandes extensões de terras com ausência de áreas urbanizadas na Floresta Amazônica e no Bioma Pantanal, áreas conhecidas pelo predomínio de áreas naturais, fato possivelmente associado ao difícil acesso e às restrições legais à ocupação, como as Unidades de Conservação e as Terras Indígenas, e outras formas não urbanizadas de ocupação, como ocas, sedes de fazenda etc. Já, outras regiões com pouca concentração de áreas urbanizadas, como nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e o Triângulo Mineiro, a distribuição está relacionada com o predomínio de áreas agrícolas caracterizadas por grandes propriedades de terras (IBGE, 2019).

Figura 1 - Áreas Urbanas no Brasil em 2019



Fonte: IBGE (2019).

Rocha e Necci (2019), realizaram um estudo para identificar o ranking da cobertura vegetal nas capitais brasileiras dos quais verificaram que um índice de 30% de cobertura vegetal é indicado para a manutenção de um adequado balanço térmico das áreas urbanas. A única capital que conseguiu alcançar esse índice foi Brasília (DF), apresentando 31,83% de cobertura vegetal na área de estudo. As últimas posições do *ranking* pertenciam à Curitiba (PR) e Aracaju (SE) que apresentaram um índice próximo de 5%, que segundo os autores, é um sinal de alerta, pois essas áreas com um baixo índice apresentam características vegetacionais e microclimáticas semelhantes às de um

deserto.

Plano Diretor: uma ferramenta de gestão

O Brasil possui uma alta taxa de urbanização, com grande parte ocorrendo com pouco ou nenhum planejamento (MACHADO; JESUS, 2022). Tal processo pode levar a uma grande perda de cobertura vegetal nativa, prejudicando o funcionamento do ecossistema urbano, provocando a perda de diversos serviços ecossistêmicos, diminuindo a qualidade de vida da população e a perda de biodiversidade, dentre diversas outras consequências.

A gestão ambiental dos órgãos públicos deve estar alinhada ao desenvolvimento sustentável, dando opções e procedimentos para que o município se expanda e prospere sem prejudicar o meio ambiente ou o bem-estar de seus moradores, como estabelecido na Constituição de 1988, que “o meio ambiente ecologicamente equilibrado” como um direito e como um “bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”, e impõe ao “Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Para Osako; Takenaka e Silva (2016), as políticas públicas deveriam incentivar a reflexão do poder público e da comunidade sobre a importância da inserção de um plano de arborização urbana nas diretrizes municipais urbanísticas. Os mesmos autores relatam que embora o Brasil apresente baixos índices de municípios que contemplem um Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) é de suma importância que a infraestrutura urbana incorpore o complexo urbano vegetal em sua concepção.

Miller (1997) ressalta a necessidade da elaboração de um plano diretor, baseado no estabelecimento de árvores com boa distribuição em vias públicas, com a seleção adequada das espécies, bem como sua forma de manejo. Desta forma, o instrumento que normatizaria este planejamento seria por meio da implantação de um Plano Diretor de Arborização Urbana. Assim, o PDAU é resultado de um planejamento detalhado, contendo diretrizes técnicas, metas, ações e normativas para o gerenciamento da arborização urbana (ARAUJO; ARAUJO, 2011).

Neste contexto, no Estatuto das Cidades em seu artigo 4º apresenta os instrumentos da Política Urbana com destaque aos Planos Diretores e os planos, programas e projetos setoriais (Brasil, 2001), porém, não há citação específica e/ou a obrigatoriedade do planejamento da Arborização Urbana, no entanto, este elemento faz parte das áreas verdes, podendo ser incluído nas delimitações de parcelamento do solo constantes nos planos setoriais.

Campos *et al.* (2021) relata que as áreas verdes urbanas desempenham importante papel na dinâmica das cidades, porém, o crescimento urbano, a expansão imobiliária e o aumento da população vêm provocando a pressão antrópica sobre estes espaços. Barros e Barbosa (2023) destacam que a implantação de políticas públicas tende a estabelecer as medidas para a melhoria de espaços urbanos através da implantação de projetos de infraestrutura e reorganização de áreas urbanas. E, em estudo realizado por Käffer *et al.* (2025) foi verificado que a manutenção e preservação das áreas verdes viabilizam a conectividade com outros fragmentos, auxiliando na manutenção dos recursos hídricos e como corredores ecológicos para o fluxo gênico das espécies.

Para a capital Goiânia, o novo Plano Diretor foi estabelecido no artigo 1º da Lei Complementar nº 349, de 04 de março de 2022, como instrumento básico da política urbana e do processo de planejamento, apresentando que a governança da capital é baseada nos princípios de harmonia, ensejo, mudança e qualidade. Além de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais e patrimoniais da cidade, garantindo o bem-

estar dos seus habitantes, a requalificação, proteção e preservação de todo o território do Concelho, e uma cidade mais justa e sustentável (GOIÂNIA, 2022).

METODOLOGIA

A metodologia empregada foi por meio da pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa sobre a existência de Planos Diretor de Arborização Urbana (PDAU) para as capitais brasileiras.

Segundo Lakatos (2008), o método qualitativo não faz uso do instrumental estatístico e apresenta diferenças na forma de coletar e analisar os dados obtidos. Assim, foi primeiramente realizado a coleta de dados visando estabelecer a “teoria de base”: conceitos, princípios e significados.

O universo de pesquisa limitou-se à produção nacional, em português, realizada em sites específicos como portais oficiais dos Estados brasileiros e artigos científicos nas bases de dados Periódicos Capes, Scielo e *Web of Science*.

Como critério de inclusão foram utilizadas as palavras-chave: Plano diretor, Arborização Urbana; Capitais Brasileiras. Os critérios de exclusão foram bibliografias que não estavam disponíveis na íntegra e sem consonância com a temática de estudo.

Análise de dados

Por meio de consulta nas plataformas digitais das capitais brasileiras foram compilados os dados daquelas que possuíam Planos Diretor de Arborização Urbana e/ou documentos similares relacionados com a temática, e, destas quais o referido documento se encontrava disponível de forma *online* para consulta. Na tabela 1 são apresentados a região do Brasil as quais as capitais são referenciadas, a especificação do tipo de documento, o instrumento de validação do documento e o ano de publicação.

Tabela 1 - Capitais que possuem Planos Diretor de Arborização Urbana (PDAU)

Região	Capital/Estado	Tipo de Documento	Instrumento	Ano
Norte	Belém/ Pará	Plano Municipal de Arborização Urbana	Lei Municipal nº 8.909/2012	2012
	Boa Vista/ RR	S/D		
	Macapá/AP	S/D		
	Manaus/AM	Plano Diretor de Arborização Urbana	Resolução nº 087/2016	2016
	Palmas/TO	Manual de Arborização Urbana		
	Porto Velho/RO	Plano Diretor de Arborização Urbana	Lei Complementar nº 590/2015	2015
	Rio Branco/AC	Instrução Normativa para arborização urbana	Instrução Normativa nº001/2017	2017
Nordeste	Salvador/BA	Plano Municipal de Arborização Urbana	Lei Municipal nº 9.187/2017	2017
	Fortaleza/CE	Manual de Arborização Urbana	Lei Ordinária nº 10.619	2017
	São Luís/MA	Plano de Municipal de Arborização Urbana	Em elaboração	

	Recife/PE	Manual de arborização		2013
	Natal/RN	Manual de Arborização Urbana de Natal		2021
	João Pessoa/PB	Cartilha de Arborização Urbana	Projeto de Lei em Elaboração	
	Teresina/PI	Plano Diretor de Arborização Urbana		2024
	Aracaju/SE	Plano Municipal de Arborização Urbana		2017
	Maceió/AL	Plano Municipal de Arborização Urbana	Em elaboração	
Centro-Oeste	Brasília/DF	Política Distrital de Arborização Urbana	Lei Complementar nº 64/2025	2025
	Goiânia/GO	Plano Diretor de Arborização Urbana	Lei Complementar nº 374/2024	2024
	Cuiabá/MT	Plano Municipal de Arborização Urbana	Lei Municipal nº 7.195/2024	2024
	Campo Grande/MS	Plano Municipal de Arborização Urbana		2010
Sudeste	Vitória/ES	S/D		2019
	Belo Horizonte/MG	Plano Municipal de Arborização Urbana		2025
	Rio de Janeiro/RJ	Plano Diretor de Arborização Urbana		2015
	São Paulo/SP	Plano Municipal de Arborização Urbana		
Sul	Curitiba/PR	Manual para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana		2018
	Florianópolis/SC	Plano Municipal de Arborização Urbana	Em elaboração	2021
	Porto Alegre/RS	Plano Diretor de Arborização Urbana	Resolução COMAM nº 05/2006	2006

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os PDAUs, de uma forma geral, são recentes. Das 27 capitais do país, 17 possuem PDAU disponibilizados em portais remotos. O primeiro Plano Diretor de Arborização Urbana foi disponibilizado no ano de 2006 realizado para a Porto Alegre, no sul do Brasil, 12 capitais tiveram seus planos elaborados entre os anos de 2007 a 2019 e, sete capitais entre os anos de 2020 a 2025. Já para as capitais de São Luis/Maranhão, Maceio/Alagoas e Florianópolis/Santa Catarina, os PDAUs estão em fase de elaboração, enquanto Boa Vista/Roraima e Macapá/Amapá não há referências sobre os documentos supracitados.

Na análise dos planos de arborização urbana foram verificadas variações quanto

a definições, objetivos e diretrizes. Por exemplo, algumas cidades como Goiânia (GO), Fortaleza (CE), Campo Grande (MS), Rio de Janeiro (RJ) e Palmas (TO), apresentam dados na forma textual, enquanto outras como Manaus (AM), Salvador (BA), Belém (PA), Porto Alegre (RS) e Recife (PE) descrevem na forma de legislação, incluindo competências e regras sobre os indivíduos arbóreos presentes no meio urbano. Nem todos os documentos apresentavam penalidades e infrações relacionadas à arborização urbana, sendo essas citadas nos planos de Rio de Janeiro (RJ), Belém (PA), Campo Grande (MS), Goiânia (GO), Manaus (AM) e Salvador (BA).

Bucci *et al.* (2021) realizaram estudos sobre os Planos Diretor de Arborização Urbana presente nas cidades do Brasil, os quais destacaram os municípios de Fortaleza (CE) e Rio de Janeiro (RJ). Fortaleza ainda tem o documento em construção, porém apresentou um PDAU muito elucidativo e participativo.

Na literatura é muito pontuado a importância de políticas públicas que visam a arborização urbana, pois essa modalidade contribui muito para a construção de um ambiente menos poluído e mais saudável (Gonçalves *et al.* 2018). Já a cidade de Rio de Janeiro (RJ) apresentou um PDAU com inventários da arborização do município, demonstrando de forma detalhada a característica deste atributo na cidade e, ilustrando possíveis caminhos para o planejamento e a manutenção correta dos indivíduos arbóreos. Desta forma, o documento disponibilizado pelo município do Rio de Janeiro, pode ser utilizado como exemplo para a elaboração de outros planos de arborização de cidades de grande porte.

Dos documentos apresentados na forma de legislação, pode-se destacar a capital Manaus (AM), que demonstrou todos os tópicos essenciais para o planejamento e gestão da arborização presente no meio urbano. Pelo PDAUs analisados foi observado que esse formato de documento apresentou as diretrizes necessárias para a realização do planejamento e manutenção da arborização urbana, porém, nem todos os planos possuem a apresentação das infrações e suas respectivas penalidades.

Das capitais que apresentaram PDAU's, somente Campo Grande (MS), Fortaleza (CE), Goiânia (GO), Palmas (TO) e Rio de Janeiro (RJ) realizaram um diagnóstico e caracterização da arborização urbana. Dos parâmetros de maior ocorrência identificados nos documentos, 15,2% se referem a localização e distribuição dos indivíduos arbóreos existentes no município, 15,2% relacionam os dados da composição florística e 12,1% aos conflitos ocorrentes entre a arborização e os equipamentos urbanos. Outros parâmetros também foram identificados, como as características do indivíduo arbóreo, idade, copa, porte, diâmetro ou circunferência a altura do peito (DAP/CAP) e condição fitossanitária. Nos municípios de Fortaleza (CE) e Goiânia (GO) foram pontuados o histórico da arborização e seu valor cultural, demonstrando a relevância que esse atributo tem para as cidades.

A arborização urbana deve ser projetada junto com o planejamento urbano de modo que se possa oferecer todos os benefícios para a saúde advindos da arborização (BUCCI *et al.*, 2021), no entanto, se torna necessário que o manejo e manutenção das espécies arbóreas sejam realizadas de forma correta. Na maioria dos documentos analisados, os dados sobre a manutenção de árvores está limitada a realização de podas, transplante de indivíduos arbóreos, necessidade de atender regras e ordens técnicas específicos sobre supressão, visitas periódicas para observar a condição fitossanitária e necessidade de alguma intervenção ou de tutoramento das mudas, realização de tratamento fitossanitário, irrigação, adubação, monitoração, remoção de espécimes sem o desenvolvimento desejado e o replantio das mesmas.

A técnica de manejo relacionado à poda e supressão é extremamente importante para a manutenção da arborização urbana. Dados indicam que um dos maiores conflitos

entre as árvores e os equipamentos urbanos se deve em função de conflitos com a rede elétrica, sendo um tópico relevante a ser observado no planejamento eficiente do manejo vegetal (ROCHA; NUCCI, 2019; BUCCI *et al.*, 2021). Nos documentos também foi observado informações sobre multas para aqueles que infringissem as regras pontuadas e a correta destinação dos resíduos gerados nos processos de manejo vegetal.

Foi verificado que algumas capitais apresentam estratégias voltadas para práticas de educação ambiental. Determinados programas relacionados à educação ambiental e a arborização urbana possuem ações efetivas em escolas e nas comunidades, onde é realizado a capacitação pessoal sobre o tema. O Programa “Plante a Vida” do município de Goiânia (GO), tem destaque sobre o plantio de mudas e espécies nativas, na qual o programa realiza a distribuição de mudas de espécies do cerrado para a população. Outras ações identificadas incluem elaboração e distribuição de material didático como cartilhas, folhetos e cartazes, realização de palestras, oficinas e meios de sensibilização e conscientização e a parceria e cooperação entre o meio técnico e científico (ROCHA; NUCCI, 2019; BUCCI *et al.*, 2021; NASCIMENTO *et al.*, 2023).

Uma das técnicas empregadas para a educação ambiental está relacionada a prática de doação de mudas de árvores, o que incentiva a população a plantar e a manter as ruas arborizadas. Nesse contexto, foram observados alguns parâmetros relacionados à produção de mudas arbóreas, sendo que um dos parâmetros de maior ocorrência está relacionado à produção de mudas, a construção de um banco de sementes, bem como da doação de sementes e/ou mudas. Além disto, é recomendado a importância de existir uma estrutura própria para a produção e distribuição de mudas e/ou sementes, programas específicos de produção e incentivo, assim como da construção de viveiros e hortos (BUCCI *et al.*, 2021; NASCIMENTO *et al.*, 2023).

Nos planos de arborização foi identificado uma grande preocupação com relação ao monitoramento, manutenção e procedimentos a serem seguidos na realização de um plantio, com a origem e porte das espécies, dimensão da copa, época de plantio e como é realizado o coveamento.

A existência de uma legislação específica nos municípios e que incentivem a criação e conservação das áreas arborizadas, objetivando uma cidade menos poluída e mais saudável foram destaque em alguns dos PDAUs analisados. Medidas mitigatórias e compensatórias foram em maior proporção relacionadas com a supressão de vegetação e aquisição de mudas para o plantio compensatório. Porém, muitos gestores enxergam a arborização como um sinônimo de gastos adicionais nas contas públicas, o que explica a falta de muitos planos em algumas regiões do Brasil (DUARTE *et al.*, 2017; ARANDA *et al.*, 2022). Nesse sentido, a adoção de regras específicas para medidas mitigadoras e compensatórias com atuação direta no planejamento e na manutenção da arborização urbana são necessárias na implementação e efetividade dos PDAUs (BUCCI *et al.*, 2021).

Plano Diretor de Goiânia

Quando analisamos, especificamente o Plano Diretor de Goiânia, este define as diretrizes para o planejamento, implementação e gestão da arborização urbana, promove a arborização como instrumento de desenvolvimento urbano e bem-estar, implementa e mantém a arborização com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental, integra e envolve a população na manutenção e preservação da arborização urbana, e integra e envolve órgãos públicos e privados (GOIÂNIA, 2008).

Entre as diretrizes do Plano Diretor de Goiânia, nas situações em que o município crie ou expanda novos espaços públicos e redes de infraestruturas

subterrâneas e aéreas, ele traz que a capital deve planejar a arborização a par dos projetos de implantação de infraestruturas urbanas, compatibilizando-os antes da sua implementação (GOIÂNIA, 2008), fazendo com que as novas áreas verdes sejam ecologicamente corretas com o bioma Cerrado, bem como esteja em equilíbrio com outros fragmentos e possua conectividade com as demais. Adicionalmente, na nova disposição do Plano Diretor de Goiânia, destaca-se que todo cidadão tem direito a uma cidade sustentável em consonância com o desenvolvimento econômico por meio do Programa de Gestão de Políticas, que associa as inúmeras governanças que determinam os padrões de crescimento da capital, garantindo a criação de um município ecologicamente correto.

O Plano de Arborização Urbana foi implementado por meio de uma instrução normativa no ano de 2007, sendo que até 2023 não ocorreu sua atualização, no entanto, no ano de 2024 este plano passou a ter força de lei através da criação da Lei Complementar nº 374, de 24 de janeiro de 2024, a qual institui o Plano de Arborização Urbana no município de Goiânia e dispõe sobre as intervenções em unidades arbóreas e a arborização.

De acordo com os técnicos da Gerência de Arborização Urbana da Agência Municipal do Meio Ambiente (comunicação pessoal), a transformação de uma instrução normativa para a criação de uma lei se torna um importante avanço para a efetividade e aplicabilidade do plano de arborização.

Desde o período de criação do Plano de Arborização Urbana em 2007 até o ano de 2023, este plano foi acometido por limitações expressivas devido à sua natureza como instrução normativa. Assim, diferentemente de uma lei, uma instrução normativa carece da força legal necessária para garantir a aplicabilidade efetiva, ou seja, muitas das suas ações eram pautadas com a finalidade de um plano geral da cidade, resultando em uma série de problemas de implementação e fiscalização. Desta forma, a ausência de uma base legal sólida, permitiu que muitas das diretrizes do plano de arborização fossem negligenciadas, ocasionando em impactos negativos para o meio ambiente urbano e para a qualidade de vida da comunidade goianiense.

Por outro lado, a ausência de atualizações no plano de arborização pode ser atribuída a questões políticas, assim, a transformação do plano de arborização em Lei Complementar representa uma vitória, mas também um atraso de quase duas décadas na efetivação de uma política ambiental robusta, garantindo uma maior aplicabilidade e fiscalização das diretrizes de arborização, bem como promovendo uma gestão mais eficiente e sustentável do espaço urbano (AMMA, 2024, comunicação pessoal).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização da arborização urbana tem raízes históricas, nas quais as cidades foram construídas visando o atendimento ao desenvolvimento econômico, negligenciando o estabelecimento da arborização urbana e, consequentemente propiciando a expansão das áreas urbanas, em detrimento da vegetação nativa.

O processo de arborização de um centro urbano deve considerar a conectividade entre as florestas urbanas que foram estabelecidas nas cidades, visando promover o fluxo gênico entre as espécies, permitindo a variabilidade dos diferentes grupos ocorrentes nestes locais. Desta forma, a promoção da conectividade entre as áreas naturais e a cidade se faz necessária, porém, a ausência de legislações específicas destinadas à temática da arborização, ainda são questões sensíveis e que demandam ações de gestão e políticas públicas. Por outro lado, os Estados brasileiros estão tendo iniciativas de incorporar a arborização urbana e seus regramentos em suas leis, assim como

desenvolvendo instrumentos de planejamento, programas, projetos e normas técnicas, das quais destaca-se o Plano Diretor das cidades.

A demanda por investimentos em infraestrutura, capacitação e/ou qualificação técnica e até mesmo o acréscimo de técnicos nos órgãos governamentais ainda são um gargalo na administração pública. Por outro lado, se faz necessário a implementação de regras específicas que auxiliem no planejamento e gestão da arborização urbana. A transparência, disponibilidade de material e acesso de documentos para a população é uma ótima forma de sensibilizar e conscientizar a comunidade com relação aos benefícios que a arborização urbana pode proporcionar. A carência de políticas públicas favorece a deficiência desses recursos no meio urbano, ocasionando danos e transtornos para a vida da população e para a preservação do meio ambiente. Municípios que possuem um PDAU robustos e implantados de forma eficaz são capazes de planejar e gerir a implantação e a manutenção da arborização, evitando assim possíveis danos e transtornos oriundos da falta de planejamento.

Em termos de legislação, o plano diretor foi definido pela Constituição como o “instrumento básico” da política urbana, descrita no seu artigo 182 inciso 1º, enquanto, o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01) e a Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei 6.766/79, alterada pela Lei 9.785/99), reforçam o dispositivo constitucional, condicionando a aplicação de praticamente todos os demais instrumentos urbanísticos ao disposto no plano diretor, os quais contemplam as questões da arborização urbana. Ainda neste contexto, um dos grandes avanços para a temática da Arborização Urbana está o Projeto de Lei (PL 3.113/2023), que tem por objetivo aumentar as áreas verdes nas cidades, a qual determina que a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios elaborem planos de arborização urbana, com horizonte de execução de 20 anos e revisão a cada cinco anos. O referido Projeto de Lei se encontra em análise pelo Senado.

Em relação à cidade de Goiânia, a implantação de uma Lei Complementar sobre o Plano de Arborização Urbana pode ser considerada um avanço se considerarmos que anteriormente se tratava de uma Instrução Normativa, mas por outro lado, pode ser caracterizada como um atraso pelo fato da morosidade de ter levado 17 anos para esta mudança legislativa ter ocorrido. Dentre as principais mudanças posteriores à transformação do plano de arborização (de Instrução Normativa para Lei Complementar) estão a maior eficiência relacionada com a análise do mobiliário urbano existente para as decisões relacionadas à autorização de procedimentos de manejo vegetal (podas/supressões), substituição de espécies vegetais adequadas ao ambiente urbano de Goiânia, entre outras.

Adicionalmente, algumas questões ainda necessitam de adequações por parte do ente público em relação ao Plano Diretor de Goiânia, o qual destacamos a carência na divulgação pelos canais digitais oficiais relativos à mudança de instrução normativa para lei complementar; a dificuldade de obter mudas nativas e nos padrões adequados em viveiros da capital em substituição às espécies exóticas inseridas na malha urbana e, a morosidade e/ou conflitos políticos associadas a alternância de políticos e a negligência de ações legais que visem a aplicabilidade e eficácia de implementação de políticas públicas ambientais, em especial às necessidades das minorias urbanas.

Desta forma, a implementação e/ou manutenção da arborização urbana está pautada em uma série de ações, técnicas e medidas que visem especialmente o conhecimento da vegetação urbana, seus componentes e sua abrangência.

Por fim, a vegetação urbana deve ser considerada sob uma ótica mais abrangente, relacionando a questão ambiental com qualidade de vida da população, sendo de suma importância o diagnóstico da fitossanidade e da cobertura vegetal urbana, relação com a urbanização das cidades, como por exemplo, impermeabilização e drenagem

urbana além da abrangência/carência nas áreas centrais e/ou periféricas das cidades, onde áreas menos arborizadas são caracterizadas como zonas com maior aquecimento, menos saudáveis e agradáveis de se viver. E, deve-se também considerar que a ausência de uma política pública eficaz sobre a arborização tende a afetar diretamente a qualidade de vida das pessoas e a sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, Ivan André et al. *Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais na Caatinga*. Embrapa Florestas-Documents, 2012.

ARANDA, Bruno FONT; SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira; CAMARGO NETO, Lauro de. Proposição de diretrizes para certificação pública de arborização urbana: Estudo de caso. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 17, n. 1, p. 37-55, 2022.

ARAUJO, Michiko Nakai de; ARAUJO, Antonio José de. *Arborização Urbana*. Série de cadernos técnicos da Agenda Parlamentar. Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná – CREA, 2011.

BARGOS, Danúbia Caporusso; MATIAS, Lindon Fonseca. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011.

BARROS, Patricia Cunha Ferreira; BARBOSA, Ricardo Victor Rodrigues. Áreas verdes urbanas e suas escalas de abordagem em clima tropical: uma revisão. **Revista Formação**, v. 30, n. 57, p. 487-515, 2023.

BERNARDY, Rógis Juarez. O Planejamento Urbano de Pequenos Municípios com Base no Plano Diretor. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 11, n. 22, p. 4-34, 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 24 jun. 2022.

BRASIL. **O Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm). Acesso em: 14 fev. 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 10 jul. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências**. Presidência da República. Casa Civil. Disponível em

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 14 fev. 2024.

BUCCI, Maria Elisa Diniz; MESQUITA, Carem Aparecida; SOUSA, Amanda Domingas Ediodato de; SILVA, Luiz Felipe; Botezelli, Luciana. Arborização urbana como política de promoção de saúde e de planejamento urbano: um levantamento das capitais brasileiras. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 19, p. 725-738, 2021.

CAMPOS, Juliana Cláudia Bezerra et al. Proposta de avaliação da qualidade de vida e do bem-estar em áreas verdes urbanas. **Ambiente Construído**, v. 21, n. 3, p. 97-115, 2021.

DUARTE, Taíse Ernestina Prestes Nogueira et al. Arborização urbana no Brasil: um reflexo de injustiça ambiental. **Terr@ Plural**, v. 11, n. 2, p. 291–303, 2017.

DUARTE, Taíse Ernestina Prestes Nogueira et al. Reflexões sobre arborização urbana: desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 327-341, 2018.

ELMQVIST, Thomas H. et al. Urbanization in and for the Anthropocene. **Urban Sustain**, v.1, p. 6, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Distribuição geral das áreas urbanizadas do Brasil. Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil*. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html>. Acesso em: 23 fev. 2023

GAUDERETO, Guilherme Leite et al. Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes urbanas: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis. **Ambiente e Sociedade**, v. 21, p. 1-20, 2018.

GOIÂNIA. **Plano Diretor de Arborização Urbana 2008**. Disponível em: http://www.goiania.go.gov.br/download/amma/relatorio_Plano_Diretor.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

GOIÂNIA. **Lei Complementar nº 3, de 24 de janeiro de 2024**: Institui o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Goiânia. Prefeitura de Goiânia, 2024. Disponível em: https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2024/lc_20240124_00000374.html. Acesso em: 24 julh. 2024.

GONÇALVES, Larisse Medeiros et al. Arborização Urbana: a Importância do seu Planejamento para Qualidade de Vida nas Cidades. **Ensaio e Ciências**, v. 22, n. 2, p. 128-136, 2018.

LAKATOS, Eva Maria. *Metodologia científica*. 5. ed. 2. reimpr. São Paulo, Atlas, 2008.

LOBODA, Carlos Roberto; Angelis, Bruno Luiz Domingos De. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.

KÄFFER, Márcia I., CANEPPELE, Jean, de SOUZA, Moisés, dos SANTOS, Tiago, Becker, Tiago. Qualidade ambiental de áreas verdes em ambiente urbano no município de Canela, sul do Brasil: Diagnóstico e caracterização. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.13, n.2, p.15-31, 2025.

MAGALHÃES, Luís Mauro S. Arborização e florestas urbanas: terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Floresta e Ambiente**, Série Técnica p. 23-26, 2006.

MARTIN, Ana Paula Garcia et al. Infraestrutura verde para monitorar e minimizar os impactos da poluição atmosférica. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 102, p. 31-57, 2021.

MCDONALD, Robert I. *et al.* Research gaps in knowledge of the impact of urban growth on biodiversity. **Nature Sustain** v. 3, p. 16–24, 2020.

MOREIRA, Jorgeanny de Fátima Rodrigues; Silva, Clarinda Aparecida da. Paisagem urbana e áreas verdes: contexto dos parques urbanos de Goiânia. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 32, n. 2, p. 239-254, 2012.

NASCIMENTO, Bárbara Brandão; VILAS-BOAS, Dinabel Alves Cirne; ROCHA, Ana Patrícia. A percepção ambiental dos munícipes sobre a arborização urbana na cidade do Recife – Pernambuco. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p.106-119, 2023.

NESPOLO, Cássia Conceição da Cruz; ABREU, Emanoele Lima; VICENTE, Caroline Pardi; PERES, Renata Bovo. Planos Diretores de Arborização Urbana: necessidade de incorporação na legislação brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.15, n.2, p. 42-55, 2020.

NUNES, Fabrizia; Santos, ALEX; Ramos, HELCI; Santos, Rodrigo; SOARES, Daniel. Mapping green areas in urban plots in the municipality of Goiânia-GO Brazil: a spatial analysis of legislative conduct. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, n 20, p. 105-121, 2020.

RORIZ, Júlia Wilson de Sá. **A influência da arborização urbana no conforto térmico de pedestres e ciclistas no microclima urbano: caso da Av. Universitária de Goiânia-GO**. 105 fl., 2021. Dissertação (Projeto e Cidade). Universidade Federal de Goiás (UFG). 2021.

OSAKO, Luciano Katsumy; TAKENAKA, Edilene Mayumi Murashita; SILVA, Paulo Antonio da Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 9, n. 14, p. 1-8, 2016.

ROCHA, Mariane Félix da; NUCCI, João Carlos. Cobertura vegetal na região central das capitais brasileiras. **GEOgraphia**, v. 21, n. 45, p. 70 - 85, 2019.

ROMERO-VARGAS, Marilyn et al. Áreas verdes urbanas, una caracterización paisajística y biológica aplicada a una microcuenca de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica. **Revista Geográfica de América Central**, v. 69, n. 2, p. 23-48, 2022.

APLICAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPs PARA O CUSTEIO DE UMA PIZZARIA

Tiago Nunes Batista¹
Fábio Walter²

RESUMO

As pizzarias são parcela relevante e crescente das empresas de pequeno porte e microempresas, e, por estarem em ramo de grande competitividade, necessitam informações apuradas de custos para auxiliar a tomada de decisão gerencial. Um método de custeio considerado simples e viável para estas empresas é o das Unidades de Esforço de Produção (UEPs), o qual é normalmente aplicado no contexto de manufatura para finalidades de custeio e de controle gerencial. Este trabalho tem o objetivo de verificar a aplicabilidade do método das UEPs para o levantamento dos custos de transformação em uma pizzeria, e pode ser classificado como descritivo, por meio pesquisa bibliográfica e documental, e um estudo de caso, com uso de observação sistemática, entrevistas não estruturadas e análise documental. O estudo foi realizado em uma pizzeria de João Pessoa. Como principais conclusões pode-se apontar que o método das UEPs é adequado para o custeio de transformação do setor de preparação de pizzas, tendo exigido mais esforços no sentido de coleta de dados. O estudo de caso também parece sugerir que o Método das UEPs atendeu satisfatoriamente os objetivos de um método de custeio.

Palavras-chave: Unidades de Esforço de Produção. Análise de Custos. Gestão de Custos. Pizzeria. Gastronomia.

APPLICATION OF THE UEPs METHOD FOR THE COSTING OF A PIZZERIA

ABSTRACT

Pizza restaurants are a significant and growing segment of small businesses and microenterprises, and because they operate in a highly competitive industry, they need accurate cost information to aid in management decision-making. A simple and viable costing method for these companies is Production Effort Units (UEPs), which is normally applied in the manufacturing context for costing and management control purposes. This study aims to verify the applicability of the UEPs method for measuring transformation costs in a pizzeria, and can be classified as descriptive, through bibliographic and documentary research, and a case study, using systematic observation, non-structured interviews, and documentary analysis. The study was conducted at a pizzeria in João Pessoa. The main conclusions are that the UEPs method is suitable for costing transformation in the pizza preparation sector, requiring more effort in terms of data collection. The case study also seems to suggest that the UEPs method satisfactorily met the objectives of a costing method.

Key-words: Production Effort Units. Cost Analysis. Cost Management. Pizzeria. Gastronomy.

Recebido em 22 de setembro de 2025. Aprovado em 24 de outubro de 2025

¹ Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade Federal da Paraíba. tiagonbatista@gmail.com.

² Doutor em Administração pela Technische Universität Chemnitz. Professor do Departamento de Administração da Universidade Federal da Paraíba. fw@academico.ufpb.br.

INTRODUÇÃO

As Empresas de Pequeno Porte (EPP) e Microempresas (ME) são grandes geradoras de emprego e renda. Em 19/09/2025 o Brasil possuía um total de 31154 EPP e 185490 ME cadastradas na categoria CNAE “Restaurantes e Similares” (SEBRAE, 2025a), as quais empregavam, em 2023, 737158 empregados (Ministério da Economia, *apud* SEBRAE, 2025b), sendo que grande parte destas empresas se relaciona à “Alimentação fora do lar” (Food Service). Nesta, uma parcela expressiva se relaciona às pizzarias: por exemplo, nos “12 meses encerrados em março de 2025 (YE Mar’25), o consumo de pizza no foodservice brasileiro movimentou aproximadamente R\$ 11 bilhões”, representando um crescimento +14% em relação ao mesmo período do ano anterior, onde o volume também cresceu +6% na comparação com o ano anterior (FoodBiz, 2025).

As pizzarias se espalham por todo o país em diversos formatos, como “à La Carte”, “Rodízio”, “Fast Food” e “Delivery” (Sebrae, 2022). Neste segmento há um ambiente de competição acirrada e, ao mesmo tempo, de oportunidades de crescimento, que podem penalizar fortemente decisões equivocadas em virtude de informações ruins ou insuficientes sobre os custos existentes. Assim, métodos de custeio apropriados e adequados às limitações gerenciais de EPP e ME devem ser utilizados.

Custo “é o valor dos insumos usados na fabricação dos produtos da empresa” e a soma dos custos de Mão de Obra e Custos Indiretos de Fabricação é representado pelo “custo de transformação” (Bornia, 2019, p. 15). Um sistema de custos pode auxiliar na sua mensuração e controle, tomada de decisões, cumprimento da legislação societária, melhoria contínua e cumprimento da legislação fiscal, por exemplo (Souza; Diehl, 2009). Definindo a estrutura de um sistema de custos, ele “pode ser encarado por dois ângulos: o lado do princípio, o qual norteia o tratamento das informações, e o ponto de vista do método, que viabiliza a operacionalização desse princípio” Bornia (2019, p. 32).

Alguns dos métodos de custeio destacados na literatura são o Centros de Custos (RKW), o Custeio Baseado em Atividades (ABC), o Custeio Baseado em Atividades e Tempo (TDABC) e o das Unidades de Esforço de Produção (UEPs), o qual mensura apenas custos de transformação, mas bastante apropriado para EPP e ME, na medida em que não exige grande investimento em hardware e softwares, podendo ser implantada com o uso de planilhas eletrônicas (Spillere, 2003; Wernke *et al.* 2020; Zanin *et al.*, 2022).

O Método das UEPs é derivado do francês GP *Méthode*, hoje modernizado como UVA, os três fazendo parte dos chamados Métodos de Custeio de Equivalência de Produção (Farias; Zanin; Espejo, 2024), com a ideia básica de usar uma medida padrão de esforços de produção para cálculo e alocação de custos e controle da gestão. Trazido ao Brasil nos anos 1960 por Franz Allora, que o denominou de Método das UPs (Unidades de Produção) ou UEPs (Unidades de Esforço de Produção) (Bornia, 2019), este teve seu uso e pesquisa impulsionados, principalmente, pela Universidade Federal de Santa Catarina e pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Souza; Diehl, 2009) e as pesquisas acadêmicas relacionadas continuam sendo publicadas principalmente por pesquisadores do Sul do Brasil (Rodrigues; Silva; Mareth, 2018).

Deve-se destacar que o método das UEPs, “além do custo de transformação dos produtos, propicia outros inúmeros subsídios de extrema utilidade na gestão industrial, na medida em que propicia a análise de cada etapa do processo produtivo e não somente o resultado final” (Cambruzzi; Balen; Morozini, 2009, p. 85). Desta forma, o método possibilita identificação de oportunidades de ganhos de eficiência e eficácia do processo produtivo e disponibilização de informações relevantes para programação da produção (Kliemann Neto, 1994; Nepomuceno; Nunes; Rodrigues, 2024).

A implantação do Método das UEPs pode ser estruturada em cinco etapas, resumidas no Quadro 1. Após a “implantação” do Método das UEPs, segue-se sua “operacionalização”, em que se realizam o cálculo dos custos dos produtos e outras aplicações, de acordo com os objetivos da empresa.

Quadro 1 - Etapas de implantação do método das UEPs

ETAPA	DESCRIÇÃO
Divisão da fábrica em postos operativos	O posto operativo (PO) é um conjunto de operações, podendo ser diferente de um posto de trabalho ou máquina. Este deverá ser definido com a maior clareza possível, garantindo a precisão do método. Nessa etapa, a estrutura produtiva direta é representada pelos postos operativos, cujo conjunto identifica plenamente a fábrica.
Determinação dos foto-índices	Determinação dos custos horários (\$/h) de cada PO, denominados foto-índices (FI). Esses índices são calculados tecnicamente, de acordo com o efetivo dispêndio de insumos por parte dos POs durante seu funcionamento, com exceção dos custos de matérias-primas e despesas de estrutura. A função dos FI é proporcionar uma estimativa das relações entre os potenciais produtivos a fim de obter o custo de uma hora de funcionamento de cada PO.
Escolha do produto base	O produto base representa a estrutura produtiva da empresa, podendo ser um produto realmente existente, uma combinação de produtos, ou mesmo um produto fictício. De posse dos tempos de passagem do produto base pelos POs e dos FIs, calcula-se o custo do produto base nesse instante, denominado foto-custo base, que servirá de base de comparação para se determinarem as relações desejadas.
Cálculo dos potenciais produtivos	Os potenciais produtivos são encontrados dividindo-se os FIs pelo foto-custo base.
Determinação dos equivalentes dos produtos	Os produtos, ao passarem pelos POs, absorvem os esforços de produção, de acordo com os tempos de passagem. O somatório dos esforços absorvidos pelo produto em todos os POs é o seu equivalente em UEP.

Fonte: Adaptado de Bornia (2019, p. 144-145)

Embora a maioria dos estudos confirme que o Método das UEPs seja utilizado para fins de custeio (Walter *et al.*, 2016; Zanin *et al.*, 2022), ele parece ser pouco utilizado na Contabilidade, que “em geral, não utiliza o método das UEPs, pois considera ele uma variação do absorção (...) Mas, para empresas multiprodutoras, com linhas diversificadas de produtos, o método das UEPs, embora de mais difícil implantação, pode oferecer um custo mais exato por melhor reconhecer a complexidade dos processos” (Souza; Diehl, 2009, p. 191).

As aplicações do Método das UEPs têm ocorrido em diversos setores manufatureiros, como o têxtil, calçadista, de processamento de carnes, laticínios, e indústrias metalmeccânica e farmacêutica, por exemplo (Walter *et al.*, 2016). Contudo, não se identificam estudos na gastronomia (“restaurantes e similares”), com exceção de panificadoras (p. ex., Mazer; Nascimento; Santos, 2010; Oliveira; Mendonça; Nascimento, 2008; Lacerda; Schultz; Walter, 2017), permitindo inferir que a aplicação deste método fora do ambiente manufatureiro ainda pode não ter sido devidamente explorada. Sendo assim, encontra-se o seguinte problema de pesquisa: *o Método das UEPs é aplicável para o custeio da gastronomia?*

Assim, de forma a enfrentar esta questão, o objetivo do presente trabalho é verificar a aplicabilidade do método das UEPs para a mensuração dos custos de transformação em uma pizzeria, mais especificamente no setor de “preparação de pizza”. Pretende-se com o presente trabalho contribuir para a literatura relacionada ao verificar a adequação deste método a um ramo específico da gastronomia, no qual diversos fluxos de produção são padronizados.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo se caracteriza como descritivo, aplicado e de natureza qualitativa. Quanto aos métodos, utilizou-se pesquisa bibliográfica, documental e um estudo de caso, cujos dados

primários foram coletados por meio de entrevistas não estruturadas, observação sistemática e análise documental.

O estudo de caso foi realizado em uma pizzaria em João Pessoa (PB) e

A empresa, além de pizzas, oferece uma série de pratos à *La Carte*, massas, petiscos, sobremesas e bebidas. Os clientes de pizza podem optar por mais de 50 sabores, bordas recheadas e 4 tamanhos, podendo consumir no local, retirar no “balcão” para consumo externo ou optar pelo serviço de *delivery*. Este estudo foi limitado ao setor de “preparação de pizzas” (preparação da massa, “montagem” dos recheios e fornecimento), não incluindo a sala de preparação de ingredientes e a cozinha onde outros pratos (lasanhas e massas, por exemplo) são elaborados, assim como não envolveu outras áreas não relacionadas à preparação das pizzas.

As entrevistas foram realizadas junto ao proprietário, funcionários da preparação de pizza e ingredientes, gerente administrativa e técnicos de manutenção. Para estruturação dos dados quantitativos foram utilizados procedimentos estatísticos básicos, processados em planilhas do software *MS-Excel*.

RESULTADOS

A implementação do método das UEPs seguiu as etapas previstas em sua fundamentação, demonstradas por Kliemann Neto (1994) e Bornia (2019), separada em duas fases, como previsto na literatura: Implantação e Operacionalização.

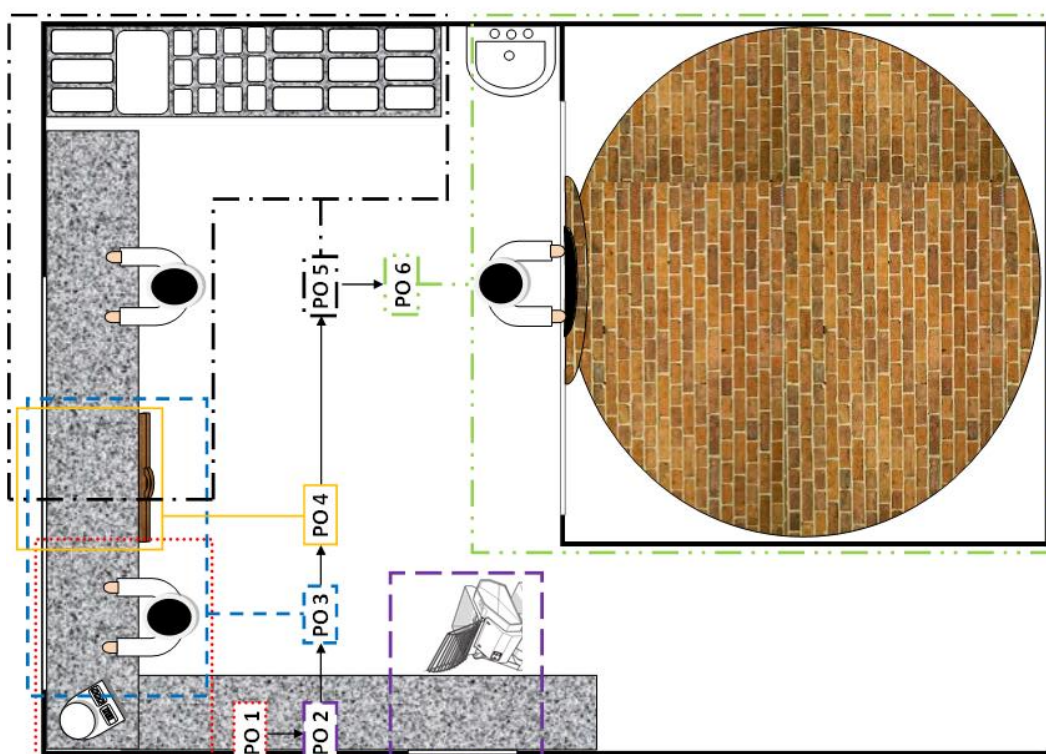
4.1 Implantação

A fase de Implantação foi realizada conforme as etapas apresentadas no Quadro 1, resumidas a seguir:

- Divisão da fábrica em postos operativos

A produção de pizzas é realizada paralelamente em duas salas (“Forno A” e “Forno B”), cada uma possuindo uma “linha de produção” semelhante, com os mesmos postos operativos (POs) (Figura 1).

Figura 1 - Layout da área produtiva, com indicação da área por posto operativo



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

O processamento em cada sala segue a numeração dos POs, apresentados na Tabela 1 com os principais recursos envolvidos.

Tabela 1 - Postos operativos e recursos

POSTOS OPERATIVOS	RECURSOS	Quantidade
PO1: Pesagem de Ingredientes	Balanças	1
	Utensílios de inox	3
	Facas	1
	Bancadas	1
	Homem	1
PO2: Processamento da Massa	Masseiras	1
	Balanças	1
PO3: Embolotamento	Espátulas	1
	Homens	1
	Bancadas	1
	Gaveteiros	1
PO4: Descanso/Fermentação	Bancada	1
	Mesas Frias	1
	Homens	2
	Forno	1
PO5: Montagem da Pizza	Homem	1
	Pás de inox	3

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

- Cálculo dos Foto-Índices

O cálculo dos Foto-Índices (FI) consiste na determinação dos custos horários dos POs. As horas de funcionamento por dia de cada posto e os insumos efetivamente despendidos por eles foram as referências para o cálculo dos FI. Para consubstanciar os valores obtidos nesta

segunda etapa da implantação do método das UEPs foi realizada a média de cinco tomadas do tempo que cada posto utiliza para o produto em fabricação.

Para o levantamento da depreciação técnica, dos custos de reposição e de manutenção de máquinas, de móveis e de utensílios foram coletadas informações junto ao proprietário, técnicos e operadores e, sempre que possível, informações contidas em notas fiscais.

De acordo com a fundamentação do método, os FI foram mensurados ao se somarem os custos horários de cada um dos recursos consumidos nos POs. A Tabela 2 resume os foto-índices obtidos para os 6 postos operativos.

Tabela 2 - Resumo dos Foto-índices

POSTO OPERATIVO	FOTO-ÍNDICE (R\$/h)
PO 1	14,3070
PO 2	1,0498
PO 3	29,4771
PO 4	0,1018
PO 5	28,2834
PO 6	19,2555

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

- Cálculo do Foto-Custo

A obtenção do Foto-Custo é precedida pela definição do produto base, que é aquele que melhor representa a estrutura produtiva da empresa (Bornia, 2019). No estudo em questão, o produto-base definido foi a “pizza gigante de três sabores e com borda recheada”, sendo que esta passa por todos os postos operativos e tem o maior tempo de processamento em virtude de ter o maior tamanho, maior quantidade de recheios possível e ter o adicional da borda recheada (Tabela 3), representando a maior complexidade do processo produtivo. A Tabela 3 apresenta os tempos unitários de processamento de cada produto nos POs.

Tabela 3 - Tempos de processamento dos produtos nos POs (em h/un)

TAMANHO	BORDA	SABORES	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6
Individual	com	1	0,0019	0,0056	0,0033	1,2500	0,0206	0,0306
	sem	1	0,0019	0,0056	0,0033	1,2500	0,0150	0,0306
Média	com	1	0,0031	0,0094	0,0033	1,2500	0,0350	0,0333
		2	0,0031	0,0094	0,0033	1,2500	0,0406	0,0333
	sem	1	0,0031	0,0094	0,0033	1,2500	0,0267	0,0333
		2	0,0031	0,0094	0,0033	1,2500	0,0322	0,0333
Grande	com	1	0,0044	0,0131	0,0033	1,2500	0,0536	0,0361
		2	0,0044	0,0131	0,0033	1,2500	0,0564	0,0361
		3	0,0044	0,0131	0,0033	1,2500	0,0606	0,0361
	sem	1	0,0044	0,0131	0,0033	1,2500	0,0411	0,0361
		2	0,0044	0,0131	0,0033	1,2500	0,0439	0,0361
		3	0,0044	0,0131	0,0033	1,2500	0,0481	0,0361
Gigante	com	1	0,0056	0,0169	0,0033	1,2500	0,0708	0,0417
		2	0,0056	0,0169	0,0033	1,2500	0,0764	0,0417
		3	0,0056	0,0169	0,0033	1,2500	0,0847	0,0417
	sem	1	0,0056	0,0169	0,0033	1,2500	0,0542	0,0417
		2	0,0056	0,0169	0,0033	1,2500	0,0597	0,0417
		3	0,0056	0,0169	0,0033	1,2500	0,0681	0,0417

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Os tempos de passagem dos produtos pelos POs foram medidos considerando-se os seguintes parâmetros:

- PO1: tem como marco inicial o momento em que os ingredientes da receita padrão são pesados individualmente e marco final o momento em que a masseira (PO2) é ligada para efetuar o processamento da massa;
- PO2: inicia com o funcionamento da masseira que processa os ingredientes da massa e termina com a retirada do equipamento de 8 Kg de massa, denominada pela empresa de “batida”, para a próximo posto operativo;
- PO3: Se mede a partir da chegada da massa processada na masseira (PO2) e ao final há uma quantidade de bolotas de massa com pesos específicos de cada tamanho de pizza que, em média é composto por 6 bolas de 450g (pizza gigante), 7 bolas de 350g (pizza grande), 9 bolas de 250g (pizza média) e 4 bolas de 150g (pizza individual);
- PO4: parte da transição das bolas para o gaveteiro, no qual permanecem em processo de descanso/fermentação por pelo menos uma hora e meia, e se encerra com a sua retirada para posto operativo seguinte;
- PO5: a partir da retirada da bolota do gaveteiro correspondente ao tamanho pedido e termina com a inserção dos recheios na massa. Este é o processo que configura a maior diferença de custos entre os produtos concebidos, uma vez que é relativo ao tamanho, se tem ou não borda, a quantidade de sabores escolhidos e ao número de ingredientes que compõe cada sabor;
- PO6: se inicia com a transição da pizza montada para o forno e termina quando a pizza é retirada do forno e inserida na bandeja, se for para consumo no estabelecimento, ou na embalagem térmica se for entregue para o cliente via retirada pessoal no balcão ou entrega pelo serviço de *delivery*, indicando-se assim o final do processo.

Multiplicando-se os Foto-Índices, apresentados na Tabela 2, e os tempos de passagem do produto base pelos POs (Tabela 3), se obtém o custo do produto-base, como exposto na Tabela 4.

Tabela 4 - Cálculo do Foto-Custo do produto-base

POSTO OPERATIVO	TEMPO (h/un)	FOTO-ÍNDICE (R\$/h)	FOTO-CUSTO (R\$/un)
PO1	0,0056	14,3070	0,0805
PO2	0,0169	1,0498	0,0177
PO3	0,0033	29,4771	0,0983
PO4	1,2500	0,1018	0,1273
PO5	0,0847	28,2834	2,3962
PO6	0,0417	19,2555	0,8023
TOTAL			3,5223

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Logo, o valor do foto-custo do produto-base foi de R\$ 3,5223 e, como estabelecido na literatura relacionada, este será considerado como o valor de uma UEP na fase de Implantação do método.

- Cálculo dos potenciais produtivos

Os potenciais produtivos (dados em UEP/h), apresentados na Tabela 5, são encontrados dividindo-se os foto-índices pelo foto-custo base, os quais estão demonstrados nas Tabelas 2 e 4, respectivamente.

Tabela 5 - Cálculo dos Potenciais Produtivos dos POs.

POSTO OPERATIVO	FOTO-ÍNDICE (R\$/h)	FOTO-CUSTO (R\$/UEP)	POTENCIAIS PRODUTIVOS (UEP/h)
P.O.1	14,3070	3,5223	4,0619
P.O.2	1,0498	3,5223	0,2981
P.O.3	29,4771	3,5223	8,3688
P.O.4	0,1018	3,5223	0,0289
P.O.5	28,2834	3,5223	8,0299
P.O.6	19,2555	3,5223	5,4668

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

- Determinação dos equivalentes dos produtos em UEPs

Esta última etapa da fase de Implantação define quantas UEPs são “consumidas” a cada produto elaborado. De acordo com Bornia (2019) o somatório dos esforços absorvidos por cada produto em todos os postos operativos resulta em seus valores em UEPs.

A empresa fabrica 4 tamanhos de pizzas – individual, média, grande e gigante –, as quais podem ou não ter borda recheada. Para cada tamanho tem-se um limite de quantidade de sabores a serem escolhidos no cardápio: individual, com apenas um sabor, média, em que se pode requisitar até dois sabores, e para os tamanhos grande e gigante o cliente pode optar por até três sabores. O tempo que cada possível combinação consome em cada PO (Tabela 3) deve ser multiplicado pelo potencial produtivo de cada PO (Tabela 5) para se obter o equivalente de UEPs em cada PO. A soma dos valores encontrados em cada PO determina a quantidade de UEPs que cada produto consome no seu processo de produção, como representado na Tabela 6.

Tabela 6 - Determinação dos equivalentes dos produtos em UEPs

PRODUTO			EQUIVALENTE EM UEPs						
TAMANHO	BORDA	SABORES	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	TOTAL
Individual	C/ Borda	1	0,0076	0,0017	0,0279	0,0361	0,1651	0,1670	0,4054
	S/ Borda	1	0,0076	0,0017	0,0279	0,0361	0,1204	0,1670	0,3608
Média	C/ Borda	1	0,0127	0,0028	0,0279	0,0361	0,2810	0,1822	0,5428
		2	0,0127	0,0028	0,0279	0,0361	0,3257	0,1822	0,5874
	S/ Borda	1	0,0127	0,0028	0,0279	0,0361	0,2141	0,1822	0,4759
		2	0,0127	0,0028	0,0279	0,0361	0,2587	0,1822	0,5205
Grande	C/ Borda	1	0,0178	0,0039	0,0279	0,0361	0,4305	0,1974	0,7136
		2	0,0178	0,0039	0,0279	0,0361	0,4528	0,1974	0,7359
		3	0,0178	0,0039	0,0279	0,0361	0,4863	0,1974	0,7694
	S/ Borda	1	0,0178	0,0039	0,0279	0,0361	0,3301	0,1974	0,6132
		2	0,0178	0,0039	0,0279	0,0361	0,3524	0,1974	0,6355
		3	0,0178	0,0039	0,0279	0,0361	0,3859	0,1974	0,6690
Gigante	C/ Borda	1	0,0228	0,0050	0,0279	0,0361	0,5688	0,2278	0,8885
		2	0,0228	0,0050	0,0279	0,0361	0,6134	0,2278	0,9331
		3	0,0228	0,0050	0,0279	0,0361	0,6803	0,2278	1,0000
	S/ Borda	1	0,0228	0,0050	0,0279	0,0361	0,4350	0,2278	0,7546
		2	0,0228	0,0050	0,0279	0,0361	0,4796	0,2278	0,7993
		3	0,0228	0,0050	0,0279	0,0361	0,5465	0,2278	0,8662

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Os resultados obtidos indicam que o valor equivalente em UEPs dos produtos é proporcional ao seu tamanho, número de sabores e existência de borda. Este resultado corrobora com o pressuposto do método de que quanto maior o nível de complexidade e de esforços em cada PO na fabricação do produto, maior será seu valor equivalente em UEPs.

4.2 Operacionalização

Uma vez implantado o método das UEPs há várias aplicações. Para este estudo foram exploradas a mensuração do nível de produção e o cálculo do custo de transformação.

- Mensuração do nível de produção

A medição da produção de uma fábrica é feita pela contagem das UEPs produzidas no período. O cálculo para sua obtenção é a multiplicação da quantidade produzida no período pelo seu valor equivalente em UEPs (valor da coluna “Total” na Tabela 6), sendo a produção total obtida pela soma das UEPs produzidas por cada um dos produtos no período. A Tabela 7 apresenta os resultados para os meses de Maio e Junho, a partir das quantidades unitárias produzidas de cada variedade de pizza.

Tabela 7 - Mensuração do nível de produção nos meses de Maio e Junho.

PRODUTO			PRODUÇÃO (unidades)		EQUIVALENTE EM UEPs	UEPs PRODUZIDAS	
TAMANHO	BORDA	SABORES	MAIO	JUNHO		MAIO	JUNHO
Individual	C/ Borda	1	20	36	0,4054	8,11	14,60
	S/ Borda	1	208	186	0,3608	75,05	67,11
Média	C/ Borda	1	36	64	0,5428	19,54	34,74
		2	24	42	0,5874	14,10	24,67
	S/ Borda	1	348	308	0,4759	165,60	146,57
		2	523	463	0,5205	272,21	240,98
Grande	C/ Borda	1	70	123	0,7136	49,95	87,77
		2	42	74	0,7359	30,91	54,46
		3	28	49	0,7694	21,54	37,70
	S/ Borda	1	182	138	0,6132	111,61	84,63
		2	272	207	0,6355	172,87	131,56
		3	454	345	0,6690	303,73	230,81
Gigante	C/ Borda	1	18	32	0,8885	15,99	28,43
		2	90	158	0,9331	83,98	147,43
		3	72	126	1,0000	72,00	126,00
	S/ Borda	1	100	73	0,7546	75,46	55,09
		2	398	291	0,7993	318,10	232,58
		3	498	364	0,8662	431,35	315,29
TOTAL			3383	3079		2242,11	2060,40

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

As quantidades de Unidades de Esforço de Produção produzidas nos meses de Maio e Junho podem ser comparadas com qualquer outro mês. Observa-se que entre estes dois meses houve uma queda na quantidade de pizzas (-8,99%), assim como de UEPs produzidas (-8,10%). Esta possibilidade de comparar o total de esforço de produção de períodos diferentes é um dos diferenciais do método das UEPs em relação aos demais métodos de custeio.

O total de UEPs produzidos num período é uma variável básica para a obtenção do custo de transformação, como apresentado a seguir.

- Cálculo do custo de transformação

O cálculo do custo de transformação por produto depende da definição do valor da UEP do mês. Para tanto se divide o total de custos de transformação dos meses analisados pela quantidade de UEPs produzidas nestes períodos (Tabela 8). Observa-se que os montantes dos custos de transformação dos períodos são muito próximos, o que ocorreu em virtude de grande parte serem custos fixos.

Tabela 8 - Custo de transformação para 1 UEP

ITENS DE CÁLCULO	MESES	
	MAIO	JUNHO
(A) Total dos Custos de Transformação (R\$)	8629,77	8625,67
(B) Produção total do período (UEPs)	2242,11	2060,40
(A/B) Custo por UEP do período (R\$/UEP)	3,8490	4,1864

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Como pode ser observado na Tabela 4, o custo de uma UEP no momento da implantação, definido pelo Foto-Custo do produto-base, que foi de R\$ 3,5223, é diferente dos apurados para os meses de Maio e Junho (Tabela 8). Essa diferença é esperada e resulta da desconsideração, na etapa de implantação, dos custos de transformação não alocáveis diretamente aos POs e também de recursos não considerados para o cálculo dos Foto-índices.

Calculado o valor da UEP nos períodos (Tabela 8) e sabendo-se o equivalente em UEPs dos produtos (Tabela 6) pode-se calcular o custo de transformação unitário de cada produto. Para tanto é necessário tão somente a multiplicação simples entre essas variáveis. Os resultados estão demonstrados na Tabela 9 e mostram que os custos de transformação dos produtos de um período serão maiores ou menores do que aqueles aferidos em outros períodos na proporção da diferença dos valores monetários das UEPs em cada um desses períodos.

Conhecendo-se os custos de transformação e os custos dos materiais diretos (MD) pode-se obter o custo total de produção de cada produto. Nesta empresa o custeio dos MD é realizado com o uso de um software de gestão, cujos detalhes não foram disponibilizados para este trabalho. Já a “preparação de ingredientes” é realizada em outro setor, e a determinação de seus custos de transformação utilizou o Custeio por absorção (não apresentada neste trabalho). O último elemento é o custo de transformação da “preparação de pizzas” (preparação da massa, “montagem” dos recheios e fornecimento), que foi calculado pelo Método das UEPs, como apresentado até aqui. A seguir se exemplifica a sistemática para o cálculo do custo total de produção (materiais diretos + custos de transformação) de cada produto.

Veja-se o caso do produto “pizza gigante” com os três sabores mais vendidos (frango, portuguesa e camarão), adicionado de borda recheada sabor chocolate, produzida no mês de Maio. O custo de transformação desse produto no setor de preparação de pizza foi de **R\$ 3,85**, calculado pelo método das UEPs (Tabela 9), e de R\$ 0,97 na preparação de ingredientes. Já o custo total de MD foi de R\$ 26,56 e com a soma destes itens pode-se obter então o custo de produção da referida pizza, que foi de R\$ 31,38 (Tabela 10).

Tabela 9 - Custo de transformação unitário dos produtos

PRODUTO			EQUIVALENTE EM UEPs	CUSTO DA UEP (R\$/UEP)		CUSTO DE TRANSF. (R\$/un)	
TAMANHO	BORDA	Nº SABORES		MAIO	JUNHO	MAIO	JUNHO
Individual	C/ Borda	1	0,4054	3,85	4,19	1,56	1,70
	S/ Borda	1	0,3608	3,85	4,19	1,39	1,51
Média	C/ Borda	1	0,5428	3,85	4,19	2,09	2,27
		2	0,5874	3,85	4,19	2,26	2,46
	S/ Borda	1	0,4759	3,85	4,19	1,83	1,99
		2	0,5205	3,85	4,19	2,00	2,18
Grande	C/ Borda	1	0,7136	3,85	4,19	2,75	2,99
		2	0,7359	3,85	4,19	2,83	3,08
		3	0,7694	3,85	4,19	2,96	3,22
	S/ Borda	1	0,6132	3,85	4,19	2,36	2,57
		2	0,6355	3,85	4,19	2,45	2,66
		3	0,6690	3,85	4,19	2,57	2,80
Gigante	C/ Borda	1	0,8885	3,85	4,19	3,42	3,72
		2	0,9331	3,85	4,19	3,59	3,91
		3	1,0000	3,85	4,19	3,85	4,19
	S/ Borda	1	0,7546	3,85	4,19	2,90	3,16
		2	0,7993	3,85	4,19	3,08	3,35
		3	0,8662	3,85	4,19	3,33	3,63

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Tabela 10 - Custo de produção da pizza gigante, sabores frango/portuguesa/camarão, com borda de chocolate

ITEM	VALOR (R\$/Un)
CT de preparação de pizza	3,85
CT de preparação de ingredientes	0,97
Custo de Materiais Diretos	26,56
TOTAL	31,38

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Pode-se observar que o total dos custos de transformação foi de R\$ 4,82 (R\$ 3,85 + R\$ 0,97), o que representou aproximadamente 15,4% do custo total de produção da pizza em análise. Convém destacar que tal representatividade dos custos de transformação sobre os totais variam, indubitavelmente, dos custos dos materiais diretos (recheio) utilizado.

DISCUSSÃO

Inicialmente, registra-se que este estudo confirmou que apenas o uso de planilhas eletrônicas foi suficiente para apoiar a implementação do Método das UEPs, sem necessidade de investimento em hardware e softwares específicos, confirmando o concluído por outros trabalhos (por exemplo, Wernke *et al.*, 2020; Zanin *et al.*, 2022).

Algo que deve ser considerado na escolha de um ou mais métodos em detrimento de outros é o impacto da informação obtida junto ao usuário desta informação. De acordo com Martins e Rocha (2015, p. 167), “se o uso de determinado método de custeio proporciona uma interpretação útil do custo dos produtos e induz os executivos a tomar decisões também úteis, em determinadas circunstâncias, então ele é o método adequado, pelo menos naquelas circunstâncias”. Neste sentido, a facilidade de operacionalização do Método das UEPs sugere que este se adequou às necessidades da empresa, uma vez que supre a falta de informações pertinentes ao custo de transformação e à estrutura de custos.

A concatenação destes aspectos resulta em um baixo custo para a obtenção de informações relevantes para controle e decisão da empresa e atende plenamente aos fatores de

avaliação de sistema de custos de Martins (2018): facilidade de alimentação; custo do sistema e seu benefício; e, adequação à qualidade da qualificação do pessoal, ao processo produtivo e necessidades de informações da empresa.

Muito embora os custos de transformação (CT) tenham sido mensurados com uma relativa facilidade com o uso do Método das UEPs, convém se discutir o custo-benefício de sua utilização no contexto analisado. Como se verifica na Tabela 10, 84,6% do custo de produção da pizza analisada referem-se a custos de materiais diretos e, conseqüentemente, um percentual ainda maior refere-se a custos diretos totais, na medida em que parte dos CT é composta por custos de mão de obra direta. Assim, a parcela de custos indiretos totais é relativamente pequena e caberia se questionar se, eventualmente, o custo de implementação de um método de custeio para uma mensuração mais precisa destes custos indiretos seria recompensada.

Esse questionamento isolado não justificaria a não escolha do Método das UEPs, pois, uma vez implantado, sua operacionalização é fácil e pode produzir uma série de indicadores relevantes e pertinentes ao processo produtivo, os quais podem auxiliar muito o controle e gestão empresarial (Walter *et al.*, 2016) como indicado na Tabela 2, mas que não chegaram a ser aplicados na pizzaria analisada.

CONCLUSÃO

O presente trabalho, após apresentar uma breve fundamentação sobre o Método das UEPs e seus aspectos metodológicos, descreveu a fase de *implantação* deste método no setor de preparação de pizzas de uma empresa (pizzaria), concluindo com algumas aplicações de sua fase de *operacionalização*, como o custeio de produção.

Ressalta-se inicialmente que a implantação do Método das UEPs foi relativamente laboriosa, ao envolver uma observação sistemática detalhada para a compreensão e posterior coleta de dados do processo produtivo. Contudo, uma vez estruturados os dados, constatou-se que o sistema é de fácil alimentação/manutenção, não necessitando de conhecimento técnico aprofundado por parte de seus agentes. Entende-se aqui que o Método das UEPs se mostrou facilmente aplicável para o processo produtivo em questão.

O desenvolvimento deste trabalho confirmou a praticidade de uso do Método das UEPs para o principal processo de produção de pizzas, o que sugere que é aplicável neste ramo empresarial. Contudo, apenas a replicação deste estudo em empresas similares é que poderia fornecer conclusões mais generalizadas a respeito da utilidade do método para o ramo de pizzarias, o que resulta como sugestão deste estudo.

Por fim, convém realçar que as conclusões deste estudo são apropriadas apenas para o contexto abordado, não cabendo generalizá-las para todas as empresas da gastronomia.

REFERÊNCIAS

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de Custos**: Aplicação em empresas Modernas. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.

CAMBRUZZI, D.; BALEN, F. V.; MOROZINI, J. F. Unidade de Esforço de Produção (UEP) como Método de Custeio: Implantação de Modelo em uma Indústria de Laticínios. **ABCustos**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 121-123, jan./abr., 2009. DOI: 10.47179/abcustos.v4i1.66. <https://revista.abcustos.org.br/abcustos/article/view/66/627>. Acessado em: 22 set. 2025.

FARIAS, L. L. B.; ZANIN, A.; ESPEJO, M. M. S. B. Métodos de Custeio de Equivalência de Produção: Evidências Nacionais e Internacionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 31, 2024, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ABCustos, 2024. Disponível em:

<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/5147/5160> Acesso em: 21 set. 2025.

FOODBIZ. **A Pizza no Foodservice Brasileiro:** Dados IFB. 2025. <https://foodbizbrasil.com/dados-ifb/consumo-de-pizza-no-foodservice-brasileiro/> Acesso em: 19 set. 2025

KLIEMANN NETO, F. J. Gerenciamento e Controle da Produção pelo Método de Esforço de Produção. CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS, 1, 1994, São Leopoldo. **Anais [...]**. São Leopoldo: ABCustos, 1994. Disponível em: <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/3506/3506> Acesso em: 21 set. 2025.

LACERDA, M. S. P.; SCHULTZ, C. A.; WALTER, F. A aplicabilidade do método das unidades de esforço de produção em uma panificadora: evidências de um estudo de caso. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 38-48, 2017. DOI: 10.20985/1980-5160.2017.v12n1.1072. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1072/609>. Acesso em: 31 jan. 2022.

MARTINS, E.; ROCHA, W. **Métodos de custeio comparados:** custos e margens analisados sob diferentes perspectivas. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MAZER, L. P.; NASCIMENTO, J. A. T.; SANTOS, E. L. Aplicabilidade do Método da Unidade de Esforço de Produção em uma Indústria Alimentícia no setor de Panificação, situada no Cariri Ocidental Paraibano. CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 17., 2010, Belo Horizonte. **Anais [...]**. São Leopoldo: ABCustos, 2010. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/661/661>. Acesso em: 21 set. 2025.

NEPOMUCENO, F. L.; NUNES, P. R. C.; RODRIGUES, R. C. Custeio por Absorção Integrado a Unidade de Esforço de Produção (UEP): Estudo em uma Empresa de Massas e Biscoitos. **Revista Mineira de Contabilidade**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 38–52, 2024. DOI: 10.51320/rmc.v25i1.1524. Disponível em: <https://revista.crcmg.org.br/rmc/article/view/1524>. Acesso em: 22 set. 2025.

OLIVEIRA, J. B.; MENDONÇA, K. C. P.; NASCIMENTO, G. S. M. Processo de Formação e Gestão do Custo Produtivo em uma Microempresa: Emprego do Método de Custeio UEP como Ferramenta de Intervenção Gerencial. CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 15, 2008, São Leopoldo. **Anais [...]**. São Leopoldo: ABCustos, 2008. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1177/1177>. Acesso em: 21 set. 2025.

RODRIGUES, J. D.; SILVA, L.; MARETH, T. Análise Bibliométrica e de Redes de Cooperação das Publicações sobre o Método das Unidades de Esforço De Produção. CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 25, 2018, Vitória. **Anais [...]**. São Leopoldo: ABCustos, 2018. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4566/4567>. Acesso em: 21 set. 2025.

SEBRAE (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS) **Ideias de Negócios:** Pizzaria. Disponível em: https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/arquivos_chronus/ideias_de_negocio/pdfs/375.pdf Acesso em: 17 ago. 2022.

SEBRAE (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS). **Datasebrae** **Paineis:** Empresas. 2025a. Disponível em: <https://datasebraeindicadores.sebrae.com.br/resources/sites/data-sebrae/data-sebrae.html#/Empresas>. Acesso em 19 set. 2025.

SEBRAE (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS). **Datasebrae** **Paineis:** Empregados. 2025b. Disponível em: <https://datasebraeindicadores.sebrae.com.br/resources/sites/data-sebrae/data-sebrae.html#/EmpregadosNovo>. Acesso em 19 set. 2025.

SOUZA, M. A.; DIEHL, C. A. **Gestão de custos:** uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração. São Paulo: Atlas, 2009.

SPILLERE, R. A. **Sistema de Custos para PMES, baseado no Método das UEPS:** uso de planilhas eletrônicas. 2003. 167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/84892>. Acesso em: 21 ago 2025.

WALTER, F.; CONFESSOR, K. L. A.; BEZERRA, F. G.; MACIEL, B. S. L.; AMORIM, B. P. Método das Unidades de Esforço de Produção: Um Perfil dos Estudos de Caso. **Espacios**, Caracas, v. 37, n. 3, 2016. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a16v37n03/16370304.html> Acesso em: 22 set. 2025.

WERNKE, R.; JUNGES, I.; RITTA, C. O.; LEMBECK, M. Aplicação do Método UEP para avaliar a Lucratividade de Produtos de Pequena Indústria. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, [S. l.], v. 12, n. 24, p. 71–91, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/v12n2405>. Acesso em: 22 set. 2025.

ZANIN, A.; MAGRO, C. B. D.; LEVANT, Y.; AFONSO, P. S. L. P. Potencialidades Gerenciais do Método UEP (Unidade de Esforço de Produção). **Revista Mineira de Contabilidade**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 83–95, 2023. DOI: 10.51320/rmc.v23i1.1286. Disponível em: <https://revista.crcmg.org.br/rmc/article/view/1286>. Acesso em: 22 set. 2025.

ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR SOBRE O USO DE MEDICAMENTOS POR PESSOAS IDOSAS: POLIFARMÁCIA E DESAFIOS ASSOCIADOS

Jeniffer Ferreira-Costa¹

Thais da Silva-Ferreira²

Ana Paula Santos Soares de Paula³

Adonay da Silva Costa⁴

Dante Ogassavara⁵

José Maria Montiel⁶

RESUMO

O envelhecimento envolve mudanças fisiológicas, psicológicas e sociais. Este estudo buscou analisar o uso de medicamentos e a polifarmácia em pessoas idosas sob uma perspectiva interdisciplinar. Realizou-se uma revisão narrativa em bases como Google Acadêmico, SciELO e PubMed, utilizando os descritores “Polimedicação”, “Envelhecimento” e “Medicalização”. Foram abordados o uso de medicamentos, a medicalização da velhice e a polifarmácia, incluindo vulnerabilidades normativas, automedicação e risco de interações medicamentosas. Também se discutiu o papel dos profissionais de saúde na orientação e promoção da adesão saudável. Concluiu-se que o uso consciente de medicamentos requer abordagens interdisciplinares, envolvendo ciências da saúde, humanas e sociais.

Palavras-chave: Polimedicação; Medicalização; Envelhecimento. Interdisciplinaridade.

INTERDISCIPLINARY APPROACH TO MEDICATION USE IN OLDER ADULTS: POLYPHARMACY AND ASSOCIATED CHALLENGES

ABSTRACT

Aging involves physiological, psychological, and social changes. This study aimed to analyze medication use and polypharmacy among older adults from an interdisciplinary perspective. A narrative review was conducted in databases such as Google Scholar, SciELO, and PubMed using the descriptors “Polypharmacy,” “Aging,” and “Medicalization.” The review addressed medication use, the medicalization of old age, and polypharmacy, including regulatory vulnerabilities, self-medication, and the risk of drug interactions. It also discussed the role of healthcare professionals in guiding and promoting healthy adherence. The study concluded that conscious medication use requires interdisciplinary approaches involving health, human, and social sciences.

Keywords: Polypharmacy; Medicalization; Aging. Recebido em 29 de setembro de 2025. Aprovado em 14 de outubro de 2025

¹ Psicóloga. Mestra e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ciências do Envelhecimento pela Universidade São Judas Tadeu. Docente do curso de Psicologia da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil – e-mail: cjf.jeniffer@gmail.com – lattes: <http://lattes.cnpq.br/1407735160653204> - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6281-7970>

² Psicóloga. Mestra e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ciências do Envelhecimento pela Universidade São Judas Tadeu. Docente do curso de Psicologia da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, Brasil – e-mail: thais.sil.fe@hotmail.com – lattes: <http://lattes.cnpq.br/7519142861338976> – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9826-3428>

³ Advogada. Graduada em Letras e em Direito. Mestranda do Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ciências do Envelhecimento pela Universidade São Judas Tadeu. São Paulo, SP, Brasil – e-mail: anapaulasoareshadvogada@gmail.com – lattes: <http://lattes.cnpq.br/4119492326899492> – ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6130-9049>

⁴ Farmacêutico graduado pela Universidade Federal do Amazonas UFAM, Amazonas, Manaus, Brasil – e-mail: adonaycosta46@gmail.com – lattes: <https://lattes.cnpq.br/1197841528682642> - ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8486-1168>

⁵ Psicólogo. Mestre e Doutorando do Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ciências do Envelhecimento pela Universidade São Judas Tadeu. Docente do curso de Psicologia da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil – e-mail: ogassavara.d@gmail.com – lattes: <http://lattes.cnpq.br/3672374283802791> – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2842-7415>

⁶ Psicólogo. Mestre e Doutorando do Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ciências do Envelhecimento pela Universidade São Judas Tadeu. Docente do curso de Psicologia da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil – e-mail: ogassavara.d@gmail.com – lattes: <http://lattes.cnpq.br/3672374283802791> – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2842-7415>

INTRODUÇÃO

A transição demográfica em curso no Brasil, evidenciada por dados estatísticos, como os fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no Censo Demográfico de 2023, revela um significativo envelhecimento da população. A análise dessas informações aponta para uma transformação na estrutura etária do país, confirmando projeções anteriores. De acordo com o IBGE, no ano de 2022, a relação entre crianças (0 a 14 anos) e idosos (≥ 60 anos) era de aproximadamente 100 para 55,2, destacando uma marcante inversão na tradicional pirâmide etária (IBGE, 2023). A mudança na pirâmide etária implica necessariamente em demandas para diversos segmentos sociais, especialmente para os serviços de saúde. Para garantir um acesso, utilização e adequação eficazes às necessidades da população idosa, é imperativo contar com saberes e práticas especializadas condizentes a esse grupo etário (TAVARES; NUNES; GRÁCIO, 2021).

Nesta relação, é importante contextualizar que o envelhecimento humano é um fenômeno de natureza interdisciplinar (SILVA-FERREIRA *et al.*, 2023) e um recorte específico relacionado ao processo de envelhecer biológico, na fase da velhice, é um processo causado por alterações moleculares e celulares resultando em um declínio geral do organismo, influenciado por fatores individuais (MONTEIRO; COUTINHO, 2020). O envelhecimento não está necessariamente relacionado a patologias que implicam em perdas funcionais na manutenção básica da vida diária, mas vulnerabiliza o organismo. Esse processo normativo é chamado de senescência, enquanto o conjunto de alterações decorrentes de doenças que implicam em perdas nas capacidades funcionais diárias é definido como senilidade (MONTEIRO; COUTINHO, 2020).

Com a transição demográfica, surgem implicações de uma transição epidemiológica, evidenciando alterações nas doenças prevalentes e nas causas de morte devido ao aumento da população idosa. Observa-se uma mudança significativa do predomínio de doenças infecciosas e parasitárias para uma maior incidência de doenças crônicas e degenerativas, as quais impactam de maneira mais significativa na fase da velhice (OLIVEIRA, 2019). Essas mudanças epidemiológicas demandam, em nível social, o investimento em estruturas que atendam às necessidades dos cidadãos (SILVA-FERREIRA *et al.*, 2023).

Nesse contexto, a presença de doenças crônicas está relacionada à propensão ao uso de medicamentos de uso contínuo. A população idosa é apontada como o grupo etário mais medicalizado; no entanto, destaca-se a problemática de que, com o envelhecimento, as mudanças orgânicas devem ser consideradas na prescrição de medicamentos. Além disso, a prescrição de medicamentos deve considerar fatores como polifarmácia, interações medicamentosas e a necessidade de maior atenção na explicação de receituários. Idealmente, é necessário associar tais indicações medicamentosas com recomendações não farmacológicas, a fim de favorecer positivamente o bem-estar e a qualidade de vida da pessoa idosa (MAUÉS *et al.*, 2019).

Assim, surge frequentemente a necessidade da indicação e uso de medicamentos simultaneamente, o que ocasionalmente leva à prática da polifarmácia, em que ocorre o consumo simultâneo de quatro, cinco ou mais medicamentos. Entretanto, destaca-se que o consenso sobre o número de medicamentos não é uniforme, uma vez que é crucial levar em consideração as características individuais do paciente em tratamento farmacológico (SILVA; SCHMIDT; SILVA, 2012).

Reconhece-se a relevância de explorar os desafios emergentes vinculados ao envelhecimento da população brasileira, promovendo uma compreensão profunda da interseção entre envelhecimento, saúde e medicalização, visando a contribuição para a ampliação do conhecimento sobre o cenário do cuidado eficaz, atentando-se para as peculiaridades desse grupo populacional. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi explorar os aspectos associados à utilização de medicamentos e à polifarmácia em idosos, com ênfase em características interdisciplinares relacionadas a essa temática.

MÉTODO

O presente estudo adotou o delineamento de pesquisa qualitativa, descritiva e transversal. Prezou-se pelo caráter qualitativo a fim de propiciar a investigação dos aspectos contextuais relacionados à temática, buscando identificar elementos relevantes. Os achados foram discutidos à medida que alcançaram maior grau de coerência e abrangência da realidade do estado da arte (YIN, 2016). Quanto aos procedimentos técnicos da pesquisa, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica da literatura para compilar contribuições existentes na literatura científica sobre a temática supracitada (BAUMEISTER, 2013). De maneira específica, seguindo o delineamento de uma investigação qualitativa, adotou-se a revisão da literatura narrativa. Isso implicou na exploração não sistematizada da literatura até então produzida, estruturando a investigação de maneira abrangente sobre a questão em análise. Destaca-se a importância desse delineamento de pesquisa, dado que sua validade está voltada para a ênfase, na prática do conhecimento (ROTHER, 2007).

A investigação foi conduzida entre os meses de setembro e novembro de 2023. Após a consulta do DeCS/MeSH, optou-se por utilizar os descritores “Polimedicação”, “Envelhecimento” e “Medicalização” de maneira combinada e também separada em plataformas de busca e bibliotecas virtuais, como Google Acadêmico, SciELO e PubMed. Foram incluídas obras pertinentes à construção da discussão e do conhecimento proposto. Em relação ao procedimento de busca, decidiu-se não realizar um recorte temporal sobre a data de publicação, permitindo, assim, que obras clássicas fossem consideradas, ao mesmo tempo, em que se buscou a utilização prioritária de estudos recentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para iniciar a discussão sobre a utilização de medicamentos, polifarmácia e as problemáticas envolvidas nesses cenários, é importante situar tal debate em um contexto contemporâneo que abrange as áreas biomédicas, as quais muitas vezes representam a única perspectiva na avaliação das fases do desenvolvimento, especialmente quando as discussões se voltam para a velhice. Segundo Antônio (2020), o foco em intervenções biomédicas direcionadas ao envelhecimento está associado à lógica de correlacionar a velhice à doença, colocando a pessoa idosa em um papel no qual o processo natural é patologizado. Isso resulta na atribuição de características de passividade e dependência em relação aos profissionais de saúde, afastando a promoção de uma vida saudável das decisões individuais e dos modelos não biomédicos. Cita-se, ainda, que esse paradigma também está relacionado à expansão do mercado de produtos e serviços definidos como “antienvelhecimento” pelos autores.

De acordo com Serra (2022), a estrita relação entre o modelo biomédico e o envelhecimento produz efeitos sociais, como a patologização dessa fase citado anteriormente e o entendimento das mudanças normativas do envelhecimento com a necessidade de intervenções e controles unicamente médicos. Isso não se restringe

à utilização de medicamentos focados em doenças, mas também à utilização de compostos voltados a hormônios e vitaminas. Em contexto social, há uma pré-definição do que pode ser identificado como saúde e doença, sendo válido citar que a utilização de drogas também pode estar relacionada com essa questão. Tal fator pode ser exemplificado por Serra (2022) ao abordar que a mudança da finalidade de tratamento e caráter curativo dos remédios também se encontram voltados para fins de “prevenção”, ou seja, condições não médicas começam a ser tratadas como tal.

Dentro desse contexto, há a gestão do envelhecimento como um processo homogêneo e biológico, excluindo as experiências individuais e sociais (SERRA, 2022), bem como as próprias mudanças e necessidades adaptativas demandadas na velhice, como perdas, luto e a adaptação a um novo lugar social (OGASSAVARA *et al.*, 2023). A partir dessas considerações, é relevante citar o estudo de Mendonça *et al.* (2008) que descreveu o uso de calmantes por mulheres idosas. Verificou-se que a utilização de tais medicamentos fez parte da vida delas como uma medicalização do corpo, das emoções e dos pensamentos, como forma conceituada de manutenção de uma atribuição de autonomia e controle. Isso traz à tona a adequação em um contexto em que um padrão comportamental e emocional é requerido, ou seja, as necessidades normativas de adaptação da vida são medicalizadas, logo, atribuídas como “patológicas”.

Polifarmácia e Automedicação: Contextualizações e Implicações

O processo de envelhecimento compreende uma intrincada série de transformações biopsicossociais. Nesse contexto, somam-se os impactos adversos do estilo de vida, como o sedentarismo e práticas alimentares inadequadas, contribuindo para aumentar a propensão ao desenvolvimento de condições crônicas, tais como diabetes, hipertensão, entre outras (MUNIZ *et al.*, 2017). Dentro desse panorama, a velhice é a fase da vida que possui maior incidência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (OLIVEIRA, 2019); frequentemente há a necessidade de recorrer a múltiplos medicamentos, levando, por vezes, à adoção da polifarmácia, caracterizada pelo consumo concomitante de quatro, cinco ou mais medicamentos. No entanto, é importante citar que o número de medicamentos não é um consenso, pois é necessário considerar as características do indivíduo em tratamento farmacológico (SILVA; SCHMIDT; SILVA, 2012).

Os estudos de Carvalho *et al.* (2013) e Santos *et al.* (2013) ilustram tal cenário. No primeiro estudo (CARVALHO *et al.*, 2013), os autores partiram do estudo SABE (Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento) realizado e entrevistaram 1.115 idosos do município de São Paulo, observando que 999 pessoas tomavam algum tipo de medicamento. No segundo estudo (SANTOS *et al.*, 2013), a partir de um estudo realizado com 934 idosos, observou-se que, em média, os indivíduos consumiam de 3 a 4 medicamentos, sendo os mais comuns utilizados no tratamento cardiovascular. Além disso, os autores indicam que a maioria dos idosos que praticavam polifarmácia tinha pelo menos 80 anos e apresentava uma autopercepção de saúde mais negativa, além de um baixo grau de escolarização. Com isso, ressalta-se a importância de estratégias preventivas em saúde para aumentar a qualidade de vida entre pessoas idosas, fator este também comumente comprometido em decorrência da prática de polifarmácia (SANTANA *et al.*, 2019). Adicionalmente, ao focar nos aspectos informativos e de orientação propostos em educação em saúde, é relevante estabelecer uma comunicação acessível com tal grupo, visto que é comum o cenário retratado pelos autores supracitados relativo à apresentação de uma baixa escolarização.

Visto que a pessoa idosa pode não apresentar apenas uma queixa principal, a abordagem médica tradicional deve ser questionada (OLIVEIRA; CORRADI, 2013), pois é necessário considerar a integralidade do ser nos cuidados em saúde, a partir dos conceitos interdisciplinares (SILVA-FERREIRA *et al.*, 2023). Evidencia-se que tal perspectiva deve ser adotada não apenas para compreender o quadro diagnóstico apresentado pelo indivíduo idoso de forma aprofundada ou para identificar por quais motivos dá-se a escolha da estratégia medicamentosa (MARQUES *et al.*, 2019), mas também para recorrer ao uso de medicamentos quando realmente for necessário e conhecendo os efeitos dos mesmos, seja utilizando-os isoladamente ou combinados (VERA *et al.*, 2003). Uma vez que as alterações metabólicas observadas em pessoas idosas associadas com o uso de remédios concomitantemente podem gerar consequências extremamente negativas, tendo os rins e o fígado como órgãos mais vulneráveis (OLIVEIRA; CORRADI, 2013; TINOCO *et al.*, 2021), ou até mesmo fatais, levando ao falecimento do indivíduo (SANTOS *et al.*, 2013).

Como indicam diferentes estudos (LUCCHETTI *et al.*, 2010; COSTA *et al.*, 2021), nota-se a prática da polifarmácia ainda mais acentuada entre indivíduos idosos que se encontram em Instituições de Longa Permanência (ILPIs). Lucchetti *et al.* (2010) objetivaram os fatores associados à presença de polifarmácia entre idosos institucionalizados; dentre os 209 pacientes de ambos os gêneros, foi observado que um maior tempo de institucionalização e uma menor capacidade funcional se encontravam associados a um maior uso de medicamentos combinados, diferenciando de pessoas idosas ambulatoriais ou inseridos na comunidade, como abordado pelos mesmos autores. Complementarmente, Costa *et al.* (2021) indicaram em seus estudos que, enquanto idosos acompanhados em um ambulatório focado na saúde do idoso no Centro de Especialidades Médicas apresentavam uma média de 3,4 medicamentos por dia, os indivíduos de uma ILPI consumiam em média 6,9, representando assim praticamente o dobro. A permanência desses hábitos e comportamentos acarreta impactos negativos para essa população, incluindo nos aspectos cognitivos.

Discutem-se as problemáticas envolvidas nessa prática, pois, partindo do conceito de Envelhecimento Ativo proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2005), um dos pilares importantes é a promoção da autonomia e independência da pessoa idosa. Porém, a depender do medicamento utilizado, pode provocar impactos negativos no indivíduo (RODRIGUES *et al.*, 2021). Sendo assim, retoma-se a reflexão acerca da utilização medicamentosa excessiva nesse público, estendendo ao contexto das ILPIs e realizando os devidos julgamentos acerca da real necessidade da utilização de polifarmácia.

Outro aspecto relacionado à polifarmácia é a automedicação. Secoli *et al.* (2019) definem que o princípio da automedicação é o comportamento espontâneo de utilizar algum medicamento que considere adequado para resolver algum problema de saúde. Os autores chamam a atenção que nenhum medicamento é totalmente seguro e eficaz, o que, associado a outras drogas, pode ser nocivo à saúde. Entre os medicamentos mais utilizados sem prescrição médica estavam aqueles que tinham algo no trato alimentar, metabólico e no sistema nervoso, relativos a polivitamínicos e analgésicos.

O estudo de Bortolon *et al.* (2008) realizou uma investigação com 218 idosas frequentadoras de um ambulatório hospitalar universitário, e parte das participantes apresentou o uso de pelo menos uma medicação sem prescrição médica. Ressalta-se, com tal estudo, que a prática de automedicação também oferece um risco à pessoa idosa, visto que a ausência de acompanhamento médico pode ocasionar a

mesma problemática da polifarmácia, tornando a pessoa idosa mais vulnerável à intoxicação por medicamentos ou ao desenvolvimento de outros problemas além do foco inicial do diagnóstico.

Entre os principais motivos de intoxicação não intencional em idosos, destaca-se o uso negligente de fármacos, abrangendo desde a dosagem inadequada até a identificação errônea dos medicamentos, via incorreta de administração e armazenamento em locais impróprios (BERNARDES; CHORILLI; OSHIMA, 2055). Vale ressaltar que, devido ao amplo acesso e utilização de diversos medicamentos por pessoas idosas, surge também a problemática das intoxicações intencionais. Gianvecchio e Jorge (2022) destacam que mulheres idosas, em particular, podem recorrer ao uso de medicamentos, especialmente antidepressivos, como uma forma de suicídio. Esse fenômeno ressalta a importância de uma abordagem integral na saúde dos idosos, incluindo não apenas a gestão apropriada dos medicamentos, mas também a atenção à saúde mental e a prevenção de comportamentos autodestrutivos.

Desafios da Administração de Psicotrópicos para Pessoas Idosas

Os medicamentos psicotrópicos desempenham papel crucial no Sistema Nervoso Central (SNC), sendo classificados em diversas categorias, como ansiolíticos/hipnóticos, antidepressivos, estabilizadores de humor e antipsicóticos (CORDIOLI; GALLOIS; ISOLAN, 2015). Os benzodiazepínicos, notáveis depressores do SNC, são amplamente utilizados para lidar com ansiedade e insônia. Vale ressaltar que idosos que enfrentam problemas de insônia têm uma probabilidade quatro vezes maior de sofrer quedas (FIORELLI *et al.*, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2020; ROBERTI, 2017).

Diversos fatores contribuem para a insônia, incluindo apneia, síndrome das pernas inquietas, efeitos colaterais de medicamentos, consumo de substâncias como álcool, nicotina e cafeína, além de condições médicas, principalmente distúrbios psiquiátricos como ansiedade e depressão (IROLDI *et al.*, 2020). O tratamento para insônia envolve frequentemente medicamentos como anti-histamínicos e benzodiazepínicos, mas tais abordagens podem ter efeitos adversos em pessoas idosas, levando-as à perda de sono, reforçando a necessidade de serem consideradas alternativas terapêuticas, como meditação, higiene do sono, antidepressivos e agonistas de melatonina (LOPES *et al.*, 2021; MENDES *et al.*, 2022).

Os benzodiazepínicos destacam-se como os medicamentos mais prescritos globalmente (BERNIK, 1999). No contexto brasileiro, são frequentemente utilizados por pessoas idosas para tratar diversas condições, justificando seu uso crônico nessa faixa etária (FREIRE, 2022). Entretanto, é crucial destacar a relação entre o uso prolongado desses medicamentos e possíveis comprometimentos cognitivos e psicomotores (FORGERINI *et al.*, 2022).

Além disso, medicamentos com propriedades anticolinérgicas, como opioides, antidepressivos tricíclicos, inibidores seletivos da recaptação de serotonina, antipsicóticos e benzodiazepínicos, apresentam riscos semelhantes (BAYÓN; SAMPEDRO, 2014). Tanto antidepressivos tricíclicos quanto benzodiazepínicos podem ocasionar déficits cognitivos e agravar quadros de demência, ressaltando a importância do monitoramento constante de idosos em tratamento (ASSATO; BORJA-OLIVEIRA, 2015; MOURA *et al.*, 2016).

É importante também citar que a ocorrência de confusão mental e deterioração na memória devido à falta de atenção tem sido reportada como desdobramentos clínicos resultantes não apenas do uso de psicofármacos, mas também de outras

categorias medicamentosas, a exemplo dos beta-bloqueadores (SECOLI, 2010) e antiulcerosos (BOTOSSO, *et al.*, 2011). Isso evidencia a necessidade de uma abordagem atenta e interdisciplinar, tanto na prescrição de psicofármacos quanto na consideração de sua associação com outros medicamentos.

Em síntese, é importante reconhecer a complexidade da administração desses medicamentos em pessoas idosas, considerando não apenas os benefícios terapêuticos, mas também os riscos associados. Esse reconhecimento é fundamental para promover uma abordagem mais segura e eficaz no cuidado dessa população. Além disso, é importante destacar a relevância da discussão sobre uma ampla gama de abordagens não medicamentosas, como alterações na dieta, aumento da atividade física e psicoterapia, entre outras. Essas medidas devem ser integradas à terapia medicamentosa para garantir ganhos mais substanciais e remissões mais consistentes nos sintomas psicológicos.

A Problemática das Interações Medicamentosas

A partir dos apontamentos em relação a mudança da epidemiologia e a tendência do aumento do uso de medicamentos na velhice, é importante então considerar que a polifarmácia implica na maior incidência de interações medicamentosas, considerando que eles já são mais suscetíveis aos efeitos adversos dos medicamentos, devido à desaceleração das atividades fisiológicas de órgãos, como os rins, responsáveis pela excreção dos fármacos (SILVA; MACEDO, 2013).

A utilização cuidadosa e responsável de medicamentos, a partir de um diagnóstico adequado e acompanhamento de profissionais de saúde, pode ser relevante no tratamento de diferentes demandas em saúde apresentadas pela pessoa idosa (SANTOS *et al.*, 2021; SANTOS; BAIENSE, 2023). Sendo assim, pode ser uma aliada neste processo, desde que sejam considerados os aspectos farmacocinéticos, ou seja, os efeitos do fármaco no organismo, considerando a completude do processo de absorção, distribuição, metabolização e excreção, e os farmacodinâmicos, das quais correspondem à ação do fármaco no organismo de um indivíduo (ARAÚJO *et al.*, 2020).

Como mencionado anteriormente, há mudanças relacionadas ao envelhecimento normativo do organismo humano. Silva, Schmidt e Silva (2012) contribuem ao apontar que, em relação à fisiologia do corpo humano, há diminuição das funções hepáticas e renais, alterando diretamente a farmacocinética e a farmacodinâmica de alguns medicamentos, podendo vulnerabilizar as pessoas idosas a efeitos colaterais e indesejáveis. Tal cenário torna-se mais comprometedor à medida que se compreende que a velhice predispõe ao aumento do consumo de medicamentos, o que pode suscitar a potencial ocorrência de interações medicamentosas (BUENO *et al.*, 2012).

Ramos *et al.* (2002) propôs uma classificação da gravidade das interações medicamentosas, distinguindo entre menor (quando não há necessidade de tratamento adicional e o indivíduo experimenta apenas implicações leves), moderada (pode requerer tratamento adicional e resultar em agravamento do quadro clínico) e maior (indicando potenciais riscos à vida, além de danos permanentes à saúde). De acordo com o estudo conduzido por Godoi *et al.* (2021), que analisou 20 artigos de periódicos brasileiros, as principais interações medicamentosas identificadas foram as seguintes: Anlodipino e Sinvastatina (18%), Enalapril e Hidroclorotiazida (33,5%), Captopril e Hidroclorotiazida (23,9%), Enalapril e Metformina (15,5%), sendo a primeira considerada grave e as demais de intensidade moderada.

Em uma pesquisa realizada em Niterói, Rio de Janeiro, com o propósito de investigar as interações medicamentosas mais comuns em adultos e idosos atendidos pelo Programa Médico de Família de Niterói, observou-se que a interação entre Anlodipino e Sinvastatina, Enalapril e Hidroclorotiazida, Captopril e Hidroclorotiazida, Enalapril e Metformina novamente figurou entre as principais interações medicamentosas (SANTOS; GIORDANI; ROSA, 2019).

Nesse contexto, é evidente a predominância de fármacos destinados ao tratamento de doenças no sistema cardiovascular, como captopril, enalapril, hidroclorotiazida e anlodipino. Não por acaso, um estudo conduzido em um Hospital Universitário em Manaus demonstrou que os medicamentos mais frequentemente prescritos a pacientes idosos eram os destinados a doenças cardiovasculares (SANTOS *et al.*, 2019).

O uso racional de medicamentos abrange todas as etapas, desde a prescrição adequada até a disponibilidade a preços acessíveis, dispensação em condições adequadas e uma posologia apropriada para medicamentos seguros e eficazes. Desde a prescrição até a administração pelos pacientes idosos, diversas falhas podem ocorrer, resultando no uso inadequado de medicamentos e, por conseguinte, em uma terapêutica inadequada que pode ser fatal para o paciente idoso (COSTA *et al.*, 2021). Entre os fatores relacionados ao mau cumprimento das medidas farmacológicas prescritas estão a própria polifarmácia, o custo das medicações, déficits sensoriais, insatisfação com o cuidado médico, presença de psicopatologias, isolamento social e dependência funcional (NÓBREGA; KARNIKOWSKI, 2005).

Os fatores protetivos em relação aos comportamentos de automedicação e polifarmácia estão intrinsecamente ligados ao posicionamento dos profissionais de saúde, especialmente aqueles que lidam com a população geriátrica. Isso ressalta a importância de reiterar pontos anteriores, enfatizando a necessidade de um conhecimento abrangente das alterações orgânicas associadas a essa fase do desenvolvimento humano, além da compreensão sobre a farmacologia das medicações, suas interações e potenciais efeitos adversos. Ao considerar a abordagem interdisciplinar, torna-se evidente a importância de reconhecer possíveis desafios relacionados ao uso de medicamentos em idosos. Orientar esse grupo de maneira mais próxima e personalizada torna-se fundamental, incorporando não apenas o conhecimento farmacêutico, mas também aspectos interdisciplinares que considerem as peculiaridades físicas e psicológicas da população idosa (SILVA; SCHMIDT; SILVA, 2012).

Diante desse cenário, o profissional farmacêutico desempenha um papel crucial no cuidado aos idosos por meio da prática da atenção farmacêutica. Essa abordagem visa garantir que o paciente tenha acesso às informações necessárias sobre o medicamento, incluindo posologia, promovendo uma melhoria na terapêutica e contribuindo para o uso racional dos medicamentos (ANDRADE; SILVA; FREITAS, 2004).

A Responsabilidade do Profissional da Saúde na prescrição e o direito à informação

O envelhecimento da população é uma realidade global que desafia não apenas as áreas da saúde, mas também o ordenamento jurídico. O uso de medicamentos torna-se uma peça central nesse contexto, afetando não apenas a saúde, mas também gerando implicações legais complexas. A prescrição de medicamentos para pessoas idosas é uma responsabilidade intrínseca ao exercício da profissão médica, demandando reflexões profundas sobre a ética, a individualidade

do paciente e a busca pela maximização do bem-estar (TEIXEIRA, 2001). No contexto jurídico, essa responsabilidade é submetida a uma série de normativas, como a Lei nº 10.741/2003 do Estatuto da Pessoa Idosa e a Resolução CFM nº 2.217/2018, que visam garantir a segurança e a eficácia do tratamento, ao mesmo tempo, em que respeitam os direitos fundamentais da pessoa idosa.

A responsabilidade do profissional de saúde na prescrição para esse grupo transcende a mera aplicação de conhecimentos técnicos. Ela requer uma avaliação holística, considerando não apenas a condição clínica, mas também fatores como a presença de comorbidades, a farmacocinética alterada e a possibilidade de interações medicamentosas. O médico, ao prescrever para uma pessoa idosa, assume a responsabilidade de zelar pela saúde e qualidade de vida do paciente, sempre alinhado com os princípios éticos que regem a prática médica (TEIXEIRA, 2001).

Neste contexto, a abordagem sobre o direito da pessoa idosa à informação clara e acessível torna-se imperativa. A transparência na comunicação entre o profissional de saúde e o paciente idoso é um pilar essencial para a promoção da autonomia e para a adequada tomada de decisões. A pessoa idosa tem o direito não apenas de compreender as orientações e informações relacionadas ao tratamento prescrito, mas também de participar ativamente das decisões que afetam sua saúde (TEIXEIRA; LEFÈVRE, 2001).

O Estatuto da Pessoa Idosa, em consonância com os princípios éticos da medicina, respalda o direito à informação. É dever do profissional de saúde prover explicações claras sobre a finalidade, os possíveis efeitos colaterais e as alternativas disponíveis. A linguagem utilizada deve ser acessível, considerando o nível de compreensão do paciente, garantindo que ele esteja apto a consentir de forma informada e consciente (VIANNA, 2001).

Ao refletir sobre a responsabilidade na prescrição de medicamentos para pessoas idosas e o direito à informação, o profissional de saúde não apenas cumpre com suas obrigações éticas e legais, mas também contribui para o fortalecimento da relação médico-paciente, baseada na confiança e no respeito mútuo. Nesse contexto, a promoção da saúde da pessoa idosa transcende a esfera clínica, transformando-se em um compromisso conjunto pela preservação da dignidade e dos direitos fundamentais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao aventar a investigação dos aspectos associados à utilização de medicamentos e à polifarmácia em idosos, com ênfase em características interdisciplinares relacionadas a essa temática, pautou-se na realização de uma revisão narrativa da literatura científica. Isso possibilitou a exploração da gama de fatores associados, incluindo contextualização, implicações multidimensionais e problemáticas em torno do assunto.

O avanço da ciência farmacêutica e das ciências médicas está intrinsecamente alinhado aos objetivos do contínuo progresso científico e tecnológico. No entanto, a prescrição e o consumo excessivo, que ultrapassam a finalidade de recuperação direcionada para o bem-estar do indivíduo, apresentam desafios significativos. Ao abordar as vulnerabilidades inerentes ao processo de envelhecimento, como a presença de doenças crônicas e as mudanças naturais do organismo, o uso de medicamentos pode, de fato, contribuir para a homeostase biológica, sendo mais comum nessa fase da vida devido à maior incidência de condições de saúde. Contudo, surge a problemática da medicalização da velhice, caracterizada pela atribuição patológica a um processo natural do ciclo vital, e pela não consideração de métodos

complementares não farmacológicos no processo de prevenção e promoção da saúde.

Junto à problemática da medicalização do envelhecimento, somam-se características que devem ser consideradas na administração de fármacos para pessoas idosas. Aqui, abre-se a consideração sobre a necessidade de uma compreensão interdisciplinar do sujeito em foco como medida necessária para o entendimento integral dessa população. Assim como é necessário o conhecimento sobre as características de mudança fisiológica no envelhecimento, é essencial compreender as características dos medicamentos mais comumente utilizados, os comportamentos envolvidos na aderência ao tratamento, bem como os de automedicação. Além disso, é crucial fortalecer a contextualização do indivíduo em uma sociedade que traz demandas econômicas, sociais e também culturais, as quais podem envolver estigmas e potencialidades.

Foi possível identificar que a medicalização e práticas de polifarmácia não se restringem a uma discussão exclusivamente biomédica. Pelo contrário, envolvem a integração potencial de diversas áreas, como a educação, por meio do letramento em saúde; a psicologia, com a compreensão comportamental e intervenções de psicoeducação direcionadas à aderência aos tratamentos; a farmácia, ao promover o letramento em saúde como agente que referencia a segurança do uso de medicamentos pela população; o direito, ao assegurar os direitos sobre a autonomia de escolha da população; e as ciências sociais, ao discutir e promover mudanças que visem abordar questões relacionadas ao acesso e estigmas; da medicina, com seu enfoque humanizado e individualizado; essas e outras áreas, ao utilizarem de suas potencialidades contextualizadas para as características específicas do envelhecimento e velhice, não apenas contribuem para o cuidado de indivíduos, grupos ou populações, mas também podem favorecer perspectivas que promovam modificações e melhorias no âmbito social.

Conjectura-se que o presente estudo, por meio do método utilizado, promova o entendimento de diferentes campos da saúde no que diz respeito ao uso e à prescrição de medicamentos para a população idosa, fortalecendo a característica intrínseca de interdisciplinaridade no conhecimento desse grupo. Com base nessas considerações, incentiva-se pesquisas futuras que identifiquem âmbitos práticos capazes de instrumentalizar diversas áreas do conhecimento para o fortalecimento da pessoa idosa em seu próprio processo de saúde, potencializando, assim, sua autonomia e independência, tema especialmente relevante diante do aumento exponencial da população idosa no Brasil e no mundo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcieni Ataíde; SILVA, Marcos Valério Santos; FREITAS, Osvaldo. Assistência farmacêutica como estratégia para o uso racional de medicamentos em idosos. **Semina: ciências biológicas e da saúde**, v. 25, n. 1, p. 55-64, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0367.2004v25n1p55>. Acesso em 28 out. 2023.

ANTÔNIO, Manuel. Envelhecimento ativo e a indústria da perfeição. **Saúde e Sociedade**, v. 29, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902020190967>. Acesso em 09 set. 2023.

ASSATO, Cíntia Pincelli; BORJA-OLIVEIRA, CR. Psicofármacos potencialmente inapropriados para idosos. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, v.

20, n. 3, p. 687-701, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/2316-2171.38548>. Acesso em 15 nov. 2023.

BAUMEISTER, Roy F. **Writing a literature review. The portable mentor: Expert guide to a successful career in psychology**, p. 119-132, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3994-3_8. Acesso em 02 set. 2023.

BAYÓN, A. Robles; SAMPEDRO, F. Gude. Prescripciones inconvenientes en el tratamiento del paciente con deterioro cognitivo. **Neurología**, v. 29, n. 9, p. 523-532, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2012.05.004>. Acesso em 28 out. 2023.

BERNARDES, Adélia Corina Alves; CHORILLI, Marlus; OSHIMA-FRANCO, Yoko. Intoxicação medicamentosa no idoso. **Saúde em Revista**, v. 7, n. 15, p. 53-61, 2005.

BERNIK, Márcio Antonini; SOARES, Márcia B.; SOARES, Cláudio de Novaes. Benzodiazepínicos padrões de uso, tolerância e dependência. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 48, p. 131-137, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1990000100020>. Acesso em 15 nov. 2023.

BORTOLON, Paula Chagas *et al.* Análise do perfil de automedicação em mulheres idosas brasileiras. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 13, p. 1219-1226, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000400018>. Acesso em 14 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.741/2003. **Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências.** 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm. Acesso em 14 set. 2023.

BUENO, Cristiane Schmalz *et al.* Perfil de uso de medicamentos por idosos assistidos pelo Programa de Atenção ao Idoso (PAI) da UNIJUÍ. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, p. 51-61, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-98232012000100006>. Acesso em 09 out. 2023.

CARVALHO, Maristela Ferreira Catão *et al.* Polifarmácia entre idosos do município de São Paulo-Estudo SABE. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 15, p. 817-827, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2012000400013>. Acesso em 11 nov. 2023.

CASSONI, Teresa Cristina Jahn *et al.* Uso de medicamentos potencialmente inapropriados por idosos do Município de São Paulo, Brasil: Estudo SABE. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 1708-1720, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00055613>. Acesso em 25 out. 2023.

CÓDIGO DE ÉTICA MÉDICA: RESOLUÇÃO CFM nº 2.217, de 27 de setembro de 2018, modificada pelas Resoluções CFM nº 2.222/2018 e 2.226/2019 / Conselho Federal de Medicina – Brasília: Conselho Federal de Medicina, 2019. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/images/PDF/cem2019.pdf>. Acesso em 27 nov. 2023.

CORDIOLI, Aristides Volpato; GALLOIS, Carolina Benedetto; PASSOS, Ives Cavalcante. **Psicofármacos: consulta rápida**. 5º ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

COSTA, Carla Silva *et al.* Atenção farmacêutica: estratégias para o uso racional de medicamentos em idosos. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 9, p. 542-557, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i9.2213>. Acesso em 15 nov. 2023.

COSTA, João Victor Gonçalves *et al.* Perfil do Uso de Medicamentos por Idosos: Sob o olhar farmacêutico/Profile of Medication Use by the Elderly: From a pharmaceutical perspective. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 14, n. 52, p. 158-166, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/online.v14i52.2691>. Acesso em 24 set. 2023.

COSTA, Tanise Nazaré Maia *et al.* Análise cognitiva e o uso de medicamentos em idosos institucionalizados e não institucionalizados. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 8307-8318, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n2-356>. Acesso em 16 out. 2023.

FIORELLI, Katiana; ASSINI, Fabricio Luiz. A prescrição de benzodiazepínicos no Brasil: uma análise da literatura. **ABCS Health Sciences**, v. 42, n. 1, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7322/abcshs.v42i1.948>. Acesso 04 set. 2023.

FORGERINI, Marcela *et al.* Impact of pharmacist intervention in patients with Alzheimer's disease. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 58, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s2175-97902022e19876>. Acesso em 19 out. 2023.

FREIRE, Marina de Borba Oliveira *et al.* Benzodiazepines utilization in Brazilian older adults: a population-based study. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, p. 10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003740>. Acesso 27 out. 2023.

GIANVECCHIO, Victor Alexandre Percinio; JORGE, Maria Helena Prado de Mello. O suicídio no estado de São Paulo, Brasil: comparando dados da Segurança Pública e da Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 2427-2436, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022276.16112021>. Acesso em 07 nov. 2023.

GODOI, Danillo Rodrigues de Sá *et al.* Polifarmácia e ocorrência de interações medicamentosas em idosos. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 30946-30959, 2021.

IROLDI, Grazielle Ferreira *et al.* Associações entre estresse, sintomas depressivos e insônia em idosos. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 69, p. 228-238, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000287>. Acesso em 16 out. 2023.

LOPES, Johnnatas Mikael; GALVÃO, Fábio Dantas; OLIVEIRA, Angelo Giuseppe Roncalli da Costa. Risco de morte em idosos com sonolência excessiva diurna, insônia e depressão: estudo de coorte prospectiva em população urbana no nordeste brasileiro. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 117, p. 446-454, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20200059>. Acesso em 19 nov. 2023.

LUCCHETTI, Giancarlo *et al.* Fatores associados à polifarmácia em idosos institucionalizados. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 13, p. 51-58, 2010.

MARQUES, Priscila de Paula *et al.* Polifarmácia em idosos comunitários: resultados do estudo Fibra. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 22, 2020.

MAUÉS, Cristiane Ribeiro *et al.* Análise do uso de medicamentos em idosos. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 34, p. e1356-e1356, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e1356.2019>. Acesso em 10 set. 2023.

MENDES, Ana Karoline de Almeida *et al.* Uso de benzodiazepínicos em idosos no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e32511225820-e32511225820, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25820>. Acesso em 17 out. 2023.

MENDONÇA, Reginaldo Teixeira *et al.* Medicalização de mulheres idosas e interação com consumo de calmantes. **Saúde e sociedade**, v. 17, p. 95-106, 2008.

MONTEIRO, Ricardo Eddy Gomes; COUTINHO, Diogenes José Gusmão. Uma breve revisão de literatura sobre os idosos, o envelhecimento e saúde. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 2358-2368, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n1-173>. Acesso em 04 set. 2023.

MOURA, Dean Carlos Nascimento *et al.* Uso abusivo de psicotrópicos pela demanda da estratégia saúde da família: revisão integrativa da literatura. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1048/594>. Acesso em 14 nov. 2023.

NÓBREGA, Otávio de Tolêdo; KARNIKOWSKI, Margô Gomes de Oliveira. A terapia medicamentosa no idoso: cuidados na medicação. **Ciência & saúde coletiva**, v. 10, p. 309-313, 2005.

OLIVEIRA, Henrique Souza Barros; CORRADI, Maria Luiza Galoro. Aspectos farmacológicos do idoso: uma revisão integrativa de literatura. **Revista de Medicina**, v. 97, n. 2, p. 165-176, 2018.

OLIVEIRA, Aline Luiza Marcondes Lopes *et al.* Aumento da utilização de benzodiazepínicos entre idosos mais velhos: Projeto Bambuí. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020.

OLIVEIRA, Anderson Silva. Transição demográfica, transição epidemiológica e envelhecimento populacional no Brasil. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 15, n. 32, p. 69-79, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/Hygeia153248614>. Acesso em 04 set. 2023,

LLUIS RAMOS, Guido E. *et al.* Evaluación de la relación beneficio/riesgo en la terapéutica de pacientes geriátricos. **Revista Cubana de Farmacia**, v. 36, n. 3, p. 170-175, 2002.

ROBERTI, Fernanda. Medicamentos Em Idosos Que Causam Prejuízo À Memória. **Salão do Conhecimento**, 2017. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/7658>. Acesso em: 18 nov. 2023.

RODRIGUES, Denise Sousa *et al.* Impactos causados pela polifarmácia em idosos: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e28810212263-e28810212263, 2021.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisión sistemática X Revisión narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, p. v-vi, 2007.

SANTANA, Pedro Paulo Corrêa *et al.* O impacto da polifarmácia na qualidade de vida de idosos. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 773-782, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/235901/31579>. Acesso em 9 set. 2023.

SANTOS, Gabriel Rian *et al.* Atenção farmacêutica ao idoso na polifarmácia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 5, p. 709-723, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i5.1230>. Acesso em 14 nov. 2023.

SANTOS, Janaina da Silva; GIORDANI, Fabiola; ROSA, Maria Luiza Garcia. Interações medicamentosas potenciais em adultos e idosos na atenção primária. **Ciência & saúde coletiva**, v. 24, p. 4335-4344, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320182411.04692018> Acesso em 01 nov. 2023.

SANTOS, Liliane Félix *et al.* Farmacovigilância de polifarmácia e reações adversas medicamentosas em idosos hospitalizados em hospital universitário de Manaus, Amazonas. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 7, n. 4, p. 41-47, 2019.

SANTOS, Nathália Pereira; BAIENSE, Alex Sandro Rodrigues. Polifarmácia em idosos: a importância da atenção farmacêutica no cuidado geriátrico. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 10, p. 681-692, 2023.

SANTOS, Thalyta Renata Araújo *et al.* Consumo de medicamentos por idosos, Goiânia, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 1, p. 94-103, 2013.

SECOLI, Silvia Regina. Polifarmácia: interações e reações adversas no uso de medicamentos por idosos. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 63, p. 136-140, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-71672010000100023>. Acesso em 12 out. 2023.

SECOLI, Silvia Regina *et al.* Tendência da prática de automedicação entre idosos brasileiros entre 2006 e 2010: Estudo SABE. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, p. e180007, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720180007.supl.2>. Acesso em 04 set. 2023.

SERRA, Helena. Medicalização e envelhecimento nas sociedades contemporâneas. In CANHÃO, Helena; GIL, Ana Paula; BARROS, Pedro Pita; BRANCO, Jaime (Eds.),

Desafios do Envelhecimento: em saúde, econômicos e sociais (pp. 145-156). Cascais: Principia, 2022.

SILVA, Elaine Aparecida; MACEDO, Luciana Conci. Polifarmácia em idosos. **Saúde e Pesquisa**, v. 6, n. 3, 2013.

SILVA, Roberta; SCHMIDT, Olavo Forlin; DA SILVA, Sargeele. Polifarmácia em geriatria. **Revista da AMRIGS**, v. 56, n. 2, p. 164-174, 2012. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180411202942id_/http://www.amrigs.com.br/revista/56-02/revis.pdf Acesso em 04 set. 2023.

SILVA-FERREIRA, Thais *et al.* Interdisciplinaridade e Envelhecimento: Premissas, Conceitos e Indagações. **Interfaces Científicas-Humanas e Sociais**, v. 10, n. 1, p. 572-583, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3801.2023v10n1p572-583>. Acesso em 04 set. 2023.

TAVARES, João Paulo de Almeida; NUNES, Lisa Alexandra Nogueira Veiga; GRÁCIO, Joana Catarina Gonçalves. Pessoa idosa hospitalizada: preditores do declínio funcional. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 29, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3612.3399>. Acesso em 04 set. 2023.

TEIXEIRA, Jorge Juarez Vieira; LEFÈVRE, Fernando. A prescrição medicamentosa sob a ótica do paciente idoso. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, p. 207-213, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102001000200016>. Acesso em 12 set. 2023.

TINÔCO, ERICA ELEN ASSIS *et al.* Polifarmácia em idosos: consequências de polimorbidades. **Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research**, v. 35, n. 2, 2021.

VELOSO, Ronara Camila de Souza Groia *et al.* Fatores associados às interações medicamentosas em idosos internados em hospital de alta complexidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 17-26, 2019.

VERAS, Renato. Em busca de uma assistência adequada à saúde do idoso: revisão da literatura e aplicação de um instrumento de detecção precoce e de previsibilidade de agravos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. 705-715, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. In: **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**. 2005. p. 60-60.

YIN, Robert K. O que é pesquisa qualitativa—e por que você cogitaria fazer este tipo de pesquisa. In: **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Editora Pensa, p. 4-23, 2016.

INCORPORAÇÃO DE DETERGENTE EM ARGAMASSAS DE CIMENTO: ESTUDO SOBRE VIABILIDADE TÉCNICA

João Lucas Madeira Grijó¹
Vanessa Salgado Barcelos Dias²
Pedro Valle Salles³
Joice Martinha Rodrigues⁴
Danusa Campos Teixeira⁵
Fabricia Nunes de Jesus⁶
Hélio Augusto Goulart Diniz⁷

RESUMO

A incorporação de detergente na produção de argamassas de cimento tem sido uma prática corriqueira por parte dos profissionais do ramo que afirmam que o detergente desempenha a função de um aditivo incorporador de ar. Esta pesquisa se torna bastante pertinente, uma vez que a diferença de preço entre esses produtos é considerável. Por questões socioeconômicas e em prol da ciência, o presente trabalho tem como intuito principal analisar a viabilidade técnica da incorporação de detergentes na argamassa de base cimentícia. A metodologia seguida para a verificação do desempenho do material proposto fundamenta-se em análises mecânicas das matrizes produzidas, conforme normalização ABNT. Pode-se constatar que, com o aumento da concentração do detergente, houve um aumento na quantidade de ar incorporado na matriz e uma maior trabalhabilidade. Por outro lado, houve também uma queda na resistência mecânica e um aumento na absorção de água. Com base nos resultados encontrados, acredita-se que a resistência de aderência à tração também não atenderia às especificações, uma vez que no ensaio de resistência a compressão houve uma grande perda de resistência comparado ao corpo de prova de referência, concluindo-se que não há viabilidade técnica da utilização de detergentes em argamassas de cimento nas concentrações testadas. Vale ressaltar que não há conhecimento de todos os efeitos que os detergentes provocam nas argamassas de cimento, havendo a necessidade de testes com maior complexidade e em diferentes concentrações para a definição precisa dos efeitos do detergente.

Palavras-chave: Argamassas; Aditivos; Detergente.

DETERGENT INCORPORATION IN CEMENT MORTARS: STUDY ON TECHNICAL FEASIBILITY

ABSTRACT

The incorporation of detergent in the production of cement mortars has been a common practice on the part of professionals in the field. These claim that the detergent plays the role of an air-entraining additive. This research becomes very pertinent, since the price difference between these products is considerable. For socioeconomic reasons and in favor of science, the main purpose of this study is to analyze the technical viability of the incorporation of detergents in cementitious mortar. The methodology followed for the verification of the performance of the proposed material is based on mechanical analyzes of the matrices produced, according to ABNT standardization. It can be seen that, with increasing detergent concentration, there was an increase in the amount of air incorporated in the matrix and a higher workability. On the other hand, there was also a decrease in mechanical resistance and an increase in water absorption. Based on the results found, it is believed that the tensile strength also would not meet the specifications, since in the compression strength test there was a great loss of resistance compared to the reference test body, concluding that no there is technical feasibility of the use of detergents in cement mortars at the concentrations tested. It is worth mentioning that there is no knowledge of all the effects that detergents cause in cement mortars, requiring tests with greater complexity and in different concentrations for the precise definition of detergent effects.

Keywords: Mortars; Additives; Detergent.

Recebido em 30 de setembro de 2025. Aprovado em 16 de outubro de 2025

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil.

³ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil. pedrovallesalles025@gmail.com

⁴ Centro Universitário Estácio de Belo Horizonte, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

⁵ Centro Universitário Estácio de Belo Horizonte, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

⁶ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil.

⁷ Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Minas Gerais, Brasil. Centro Universitário Estácio de Belo Horizonte (Bolsista do Programa Pesquisa Produtividade), Minas Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

A argamassa é definida como mistura homogênea de agregados miúdos, aglomerantes inorgânicos e água, podendo conter aditivos (NBR 13281/2005). Seu uso é milenar, datando de mais de 10.000 anos, e foi amplamente empregado, como no Império Romano. Atualmente, a adição de aditivos em materiais à base de cimento é prática comum, especialmente em países desenvolvidos, visando melhorar propriedades como trabalhabilidade e resistência (NBR 11768/2011). Esses aditivos podem ter diferentes funções, como plastificantes, aceleradores, retardadores e superplastificantes.

Nos últimos anos, tem se difundido o uso do detergente doméstico como possível aditivo alternativo em argamassas e concretos, sob a justificativa de melhorar a trabalhabilidade a menor custo e aumentar a durabilidade. No entanto, há poucas pesquisas que comprovem seus efeitos, sendo necessário analisar aspectos técnicos, econômicos e de dosagem, pois o uso inadequado pode gerar consequências negativas.

O estudo em questão teve como objetivo avaliar as alterações físicas provocadas pela adição de detergente em misturas cimentícias, comparando seus resultados aos de aditivos convencionais normatizados, em diferentes dosagens. Para garantir a confiabilidade, foram utilizados materiais neutros e métodos experimentais em laboratório, apoiados pela revisão da literatura relevante e normas da ABNT.

REVISÃO DA LITERATURA

A construção civil representa cerca de 16% do PIB brasileiro e gera aproximadamente 3,5 milhões de empregos (Equipe Fixo, 2017), sendo considerada um motor da economia. O setor atingiu um crescimento de 4,3% no ano de 2024 no PIB brasileiro, alcançando um desenvolvimento positivo, conforme dados divulgados pela Câmara Brasileira da Construção Civil, (CBIC, 2025).

Os acabamentos internos e externos correspondem a 20% a 38% do custo total da obra na construção civil (Gerolla, 2016). Na alvenaria estrutural, a argamassa exerce funções essenciais como unir elementos, distribuir cargas e vedar juntas (Soares, 2011). Diante do alto custo dos acabamentos, torna-se relevante estudar materiais e técnicas que melhorem a aplicação e o rendimento das argamassas.

Argamassa

A argamassa é um material com propriedades de aderência e endurecimento, resultante da mistura de cimento, areia e água, podendo conter aditivos, cal ou adições minerais. Pode ser preparada em obra ou em instalações próprias (ABNT, 2005; COSTA, 2014).

A história da argamassa no Brasil e no mundo

O uso das argamassas é muito antigo, com registros que ultrapassam 10.000 anos. Elas já eram aplicadas em construções na Galileia, em Jericó e em Çatal Hüyük, na Turquia, bem como nas pirâmides de Quéops e Quéfren demonstrando sua relevância estrutural desde as primeiras civilizações. No Brasil, o emprego da argamassa teve início no período colonial, sendo aplicada principalmente no assentamento de alvenarias e pedras.

As argamassas industrializadas, segundo a NBR 13529 (1995), são misturas previamente dosadas que necessitam apenas da adição de água. Surgiram no século XIX nos Estados Unidos e Europa, durante a Revolução Industrial, mas no Brasil só se difundiram a partir dos anos 1990. Esse avanço atendeu à crescente demanda por materiais e à necessidade de agilidade na construção civil.

Classificação das argamassas

As argamassas podem ser classificadas por meio de suas características. Segundo Costa (2014), essa classificação pode ser dada de acordo com:

- a) natureza do aglomerante;
- b) tipo de aglomerante;
- c) número de aglomerante;
- d) densidade de massa da argamassa;
- e) consistência da argamassa;
- f) plasticidade da argamassa;
- g) forma de preparo ou fornecimento;
- h) função.

Classificação quanto a natureza do aglomerante

As argamassas podem ser classificadas em aéreas e hidráulicas, de acordo com a natureza de seus aglomerantes (COSTA, 2014). As aéreas endurecem por hidratação ou pela ação do dióxido de carbono (CO_2) presente no ar, mas apresentam baixa resistência quando expostas à água (NBR 11172, ABNT, 1990). Já as hidráulicas endurecem em contato com a água e mantêm sua resistência mesmo em ambientes úmidos, sendo, portanto, mais indicadas para situações de maior umidade (NBR 11172, ABNT, 1990).

Classificação quanto ao tipo de aglomerante

A classificação das argamassas está relacionada ao tipo de aglomerante utilizado. Segundo Carasek (2007), elas podem ser de cal, cimento, cimento e cal, gesso ou gesso e cal. A NBR 11172 (ABNT, 1990) define a argamassa de cal como aquela cujo aglomerante é a cal, enquanto a de cimento utiliza o cimento, sendo indicada quando há maior exigência de resistência mecânica.

As argamassas de cimento e cal combinam as propriedades de cada material, garantindo resistência, durabilidade, boa aderência, trabalhabilidade e menor custo (CARVALHO JÚNIOR, 2018). Já as de gesso e cal são compostas por gesso, calcário em pó, cal e aditivos, oferecendo baixo custo, melhor acabamento e facilidade de aplicação, características também presentes nas pastas de gesso (FREITAS JÚNIOR, 2013).

Classificação quanto ao número de aglomerantes

De acordo com Costa (2014), quanto ao número de aglomerantes, as argamassas podem ser classificadas como simples ou mistas.

De acordo com Carvalho Júnior (2018), as argamassas simples são caracterizadas como argamassas nas quais é utilizado apenas um material como aglomerante.

Já a NBR11172 (ABNT, 1990), caracteriza as argamassas mistas como argamassas nas quais os aglomerantes são o cimento e a cal, em proporções adequadas à finalidade a que se destina.

Classificação quanto a densidade da argamassa

A densidade corresponde à relação entre massa e volume do material, variando conforme o teor de ar e a massa específica dos seus constituintes (COSTA, 2014). Segundo Carasek (2007), as argamassas podem ser classificadas em leves, normais ou pesadas, de acordo com sua densidade.

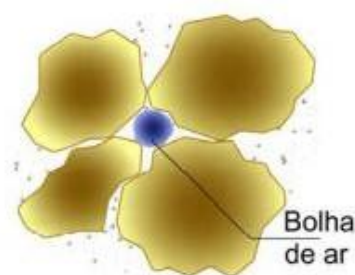
As argamassas leves possuem densidade inferior a $1,4 \text{ g/cm}^3$, utilizam agregados como

vermiculita, perlita e argila expandida, e são aplicadas em isolamento térmico e acústico. As argamassas normais apresentam densidade entre 1,4 e 2,3 g/cm³, empregando areia de rio e calcário britado em aplicações convencionais. Já as argamassas pesadas, com densidade acima de 2,3 g/cm³, utilizam barita como agregado, sendo indicadas para blindagem contra radiação (CARASEK, 2007).

Classificação quanto a consistência da massa

Carasek (2007) define consistência como a facilidade de a argamassa deformar-se sob ação de cargas, enquanto Costa (2014) a classifica em três tipos: seca, plástica e fluída. Para o autor, consistência e fluidez estão relacionadas, sendo ajustadas in loco principalmente pela quantidade de água adicionada à mistura. Na argamassa seca, a pasta aglomerante apenas preenche os vazios entre os agregados, gerando atrito entre as partículas e resultando em uma massa áspera, conforme Figura 1 (CARASEK, 2007).

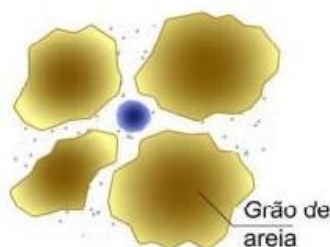
Figura 1: Argamassa seca



Fonte: Carasek, 2007

Segundo Carasek (2007), nas argamassas plásticas (Figura 2), uma fina camada de pasta aglomerante envolve a superfície do agregado, o que resulta em uma boa adesão.

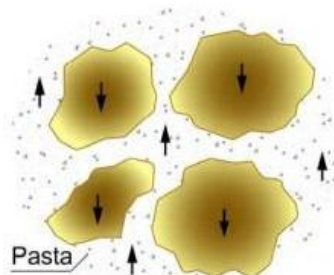
Figura 2: Argamassa plástica



Fonte: Carasek, 2007

Nas argamassas fluidas (Figura 3), as partículas dos agregados estão submersas dentro da pasta, sem coesão interna e com a tendência de acumular-se por gravidade. A argamassa é tão líquida que se espalha sobre a base, nivelando-se com a base (CARASEK, 2007).

Figura 3: Argamassa fluída



Fonte: Carasek, 2007

Classificação quanto plasticidade da massa

A plasticidade é a capacidade da argamassa de se deformar e manter a forma após a secagem (CUSTÓDIO, 2016). Essa propriedade depende da composição de aglomerantes e agregados, do tempo e intensidade da mistura, além da presença de aditivos (COSTA, 2014)

Segundo Carasek (1995 apud COSTA, 2016), a plasticidade é caracterizada pelo teor de finos (partículas < 0,075 mm). Argamassas pobres ou magras possuem menos de 15% de finos, as médias ou plásticas apresentam entre 15% e 25%, e as ricas ou gordas ultrapassam 25%.

Classificação quanto forma de preparo ou fornecimento

Quanto ao modo de preparo ou fornecimento, as argamassas podem ser classificadas de quatro maneiras: argamassa preparada em obra, mistura semipronta para argamassas, argamassas industrializadas e argamassas dosada em central (COSTA, 2014).

Classificação quanto a função

As argamassas devem apresentar características específicas conforme sua aplicação e podem ser classificadas em cinco tipos: para alvenarias, revestimento de paredes e tetos, revestimento de pisos, revestimentos cerâmicos e recuperação de estruturas (Costa, 2014).

Argamassas para construção de alvenarias (assentamento de alvenaria)

Cava (2015) afirma que as argamassa de assentamento são utilizadas para a elevação de paredes e muros, com função de unir as unidades de alvenaria com o objetivo de constituir um elemento monolítico.

As principais funções das argamassas para construção de alvenarias, além da união dos blocos, são: a contribuição na resistência aos esforços, a distribuição de cargas e a selagem das juntas, garantindo a estanqueidade. As argamassas de assentamento devem apresentar trabalhabilidade, aderência, resistência mecânica e deformabilidade (CAVA, 2015).

De acordo com Costa (2014), a Tabela 1 indica alguns traços e seu tipo/uso:

Tabela 1: de traços para argamassa de assentamento

Tipo/Uso	Cimento	Cal	Areia
Tijolo comum	1	2	8
Tijolo furado	1	2	8
Bloco de concreto	1	0,5	8
Bloco de vidro	1	0,5	5
Pedras irregulares	1	-	4

Fonte: Costa, 2014

Argamassas para revestimento de paredes e tetos

As argamassas de revestimento são aplicadas em paredes, muros e tetos, servindo como base para acabamentos como pintura, cerâmica e laminados. Segundo Costa (2014), classificam-se em:

- Chapisco: camada de preparo que uniformiza e melhora a aderência da superfície (ABCP, 2002);
- Emboço: cobre e regulariza a base, preparando-a para reboco ou revestimento decorativo (ABCP, 2002);
- Reboco: aplicado sobre o emboço, proporciona superfície adequada para acabamento final (ABCP, 2002);
- Argamassa de camada única (“massa única” ou “reboco paulista”): substitui emboço e reboco em uma só aplicação (ABCP, 2002);
- Revestimento decorativo monocamada: regulariza e decora simultaneamente (VIEIRA, 2013).

Para cumprir suas funções, essas argamassas devem apresentar aderência, resistência mecânica, deformabilidade, estanqueidade, durabilidade e superfície apropriada para receber acabamento (ABCP, 2002).

Conforme Leggerini e Aurich (2010), os traços mais indicados para revestimentos de paredes e tetos estão apresentados na Tabela 2, variando de acordo com a utilização (chapisco, emboço ou reboco), proporções de cimento, cal e areia, além do tipo de areia utilizada.

Tabela 2: Traços indicados para revestimentos de paredes e tetos

Utilização	Característica	Cimento	Cal	Areia	Caracterização da areia
Chapisco	Sobre alvenaria	1	-	4	Grossa lavada
	Sobre concreto e tetos	1	-	3	Grossa lavada
Emboço	Interno, base para reboco	-	1	4	Média lavada
	Interno, base para cerâmica	1	1,25	5	Média lavada
	Interno, para tetos	1	2	9	Média lavada
	Externo, base para reboco	1	2	9	Média lavada
	Externo, base para cerâmica	1	2	8	Média lavada
Reboco	Interno, base para pintura	-	1	4	Fina lavada
	Externo, base para pintura	-	1	3	Fina lavada
	Barra lisa	1		1,5	Fina lavada
	Interno, para tetos, base para pintura	-	1	2	Fina lavada

Fonte: Leggerini e Aurich, 2010

Argamassas para revestimento de pisos

As argamassas para revestimento de pisos são divididas em duas categorias: argamassa de contrapiso e argamassa de alta resistência para piso, segundo Costa (2014).

A ABNT (1996, p.2), por meio da norma NBR 13753 (ABNT, 1996), define contrapiso como

“camada de argamassa sobre a qual são assentados os revestimentos cerâmicos com argamassas colantes”.

A (ABNT, 1996), por meio da norma NBR 13753 (ABNT, 1996), define contrapiso como “camada de argamassa sobre a qual são assentados os revestimentos cerâmicos com argamassas colantes”.

A NBR 11801 (ABNT, 1992), informa que argamassa de alta resistência mecânica é uma mistura homogênea de cimento, água, agregados de alta resistência mecânica e eventualmente aditivos, que atenda às solicitações como abrasão causadas por arraste e rolar de cargas, tráfego de veículos e impactos.

De acordo com os estudos de Leggerini e Aurich (2010), os traços indicados para assentamento de pisos cerâmicos são (Tabela 3):

Tabela 3: Traços indicados para revestimentos de pisos

TRAÇOS MAIS COMUNS					
Utilização	Característica	Cimento	Cal	Areia	Caracterização da areia
Pisos	Base regularizadora para cerâmicas	1	-	5	Grossa lavada
	Base regularizadora para pisos monolíticos	1	-	3	Grossa lavada
	Base regularizadora para tacos	1	-	4	Grossa lavada
	Colocação de cerâmicas	1	0,5	5	Média lavada
	Colocação de tacos	1	-	4	Média lavada
	Cimentos alisados	1	-	3	Fina lavada

Fonte: Leggerini e Aurich, 2010

Argamassas para revestimentos cerâmicos (paredes/pisos)

Segundo Costa (2014), as argamassas para revestimentos cerâmicos se dividem em argamassa colante e argamassa de rejuntamento.

A argamassa colante é um produto industrial composto por cimento Portland, agregados minerais e aditivos químicos, que ao ser misturado com água torna-se plástico e aderente, sendo utilizado no assentamento de placas cerâmicas (NBR 14081-5, 2012).

Argamassas para recuperação de estruturas

As argamassas de reparo de estruturas de concreto devem garantir boa trabalhabilidade, aderência ao concreto e armaduras, baixa retração, resistência mecânica, além de baixa permeabilidade e absorção de água, já que sua função é reconstituir a geometria dos elementos em recuperação (CARASEK, 2007). Segundo Kanan (2008), não existe um traço único definido para esse tipo de argamassa, pois ele deve ser ajustado conforme os materiais e as condições físicas da edificação.

Já a argamassa de rejuntamento é definida pela NBR 14992 (ABNT, 2003) como uma mistura industrializada de cimento Portland e outros componentes, aplicada nas juntas de assentamento das placas, de acordo com o ambiente de uso e requisitos mínimos. Junginger e Medeiros (2003) complementam que o rejunte tem a função de preencher essas juntas.

Os traços recomendados encontram-se na Tabela 4 (Leggerini; Aurich, 2010).

Tabela 4: Traços indicados para revestimentos de cerâmicos

TRAÇOS MAIS COMUNS					
Utilização	Característica	Cimento	Cal	Areia	Caracterização da areia
Assentamento de Revestimentos	Interno-cerâmicas	1	1	5	Média lavada
	Externo-cerâmicas	1	0,5	5	Média lavada
	Peitoris, soleiras e capeamentos	1	-	4	Média lavada

Fonte: Leggerini e Aurich, 2010

Aditivos

De acordo com a NBR 11768 (ABNT, 2011), aditivos são produtos adicionados ao concreto em até 5% de sua massa, com a finalidade de modificar suas propriedades no estado fresco e/ou endurecido.

Segundo Otto Baumgart (1999), esses aditivos podem conter substâncias orgânicas ou inorgânicas em veículos líquidos, pastosos ou sólidos, incluindo sais minerais, sais ácidos orgânicos, resinas, tensoativos, dispersores, umectantes e emulsionantes.

Para Castro e Quarcioni (2013), os aditivos alteram as propriedades tanto de argamassas quanto de concretos em diferentes estados.

Fank et al. (2013) destacam as vantagens do uso de aditivos, como melhoria da qualidade, economia e racionalização da produção, ressaltando que países como EUA, Japão e Alemanha chegam a utilizar aditivos em até 80% do concreto.

De forma semelhante, Mehta e Monteiro (2008, apud Corrêa, 2010) apontam que em alguns países de 70 a 80% do concreto contém aditivos. No Brasil, o setor de argamassas industrializadas é um dos maiores consumidores desses produtos (SINAPROCIM/SINPROCIM, 2015), o que evidencia sua ampla aplicação na indústria do cimento.

A história dos aditivos no Brasil e no mundo

A partir da invenção do cimento Portland em 1824, novos aditivos passaram a ser pesquisados, resultando no desenvolvimento de aceleradores, retardadores e impermeabilizantes, que começaram a ser comercializados no início do século XX, trazendo soluções inovadoras e econômicas para a construção civil (FANK et al., 2013).

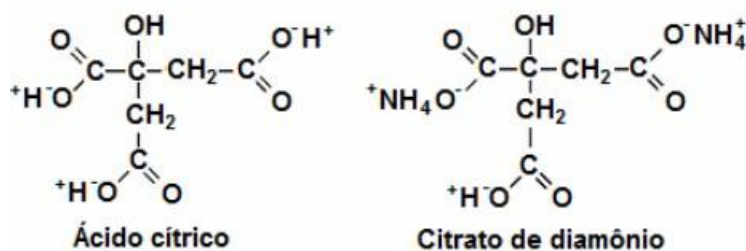
Classificação dos aditivos

Segundo a NBR 11768 (ABNT, 2011), os aditivos classificam-se em: plastificante, retardador, acelerador, plastificante retardador, plastificante acelerador, incorporador de ar, superplastificante, superplastificante retardador e superplastificante acelerador.

Entretanto, há outros tipos não contemplados pela norma, como modificadores de viscosidade, compensadores de retração, inibidores de corrosão e redutores da expansão álcali-agregado (CASTRO; QUARCIONI, 2013). Esses autores ainda destacam a importância de conhecer previamente as propriedades dos aditivos, pois sua interação com o cimento pode gerar incompatibilidades e efeitos adversos.

De acordo com Freitas Junior (2013), são indicados especialmente para concretagens em clima quente ou de grande volume, pois aumentam o tempo de trabalhabilidade e acabamento, além de reduzir o risco de juntas frias, conforme evidenciado na Figura 4.

Figura 4: Composição química dos aditivos retardadores



Fonte: Freitas Junior, 2013

Aditivo Acelerador

De acordo com a NBR 11768 (ABNT, 2011), o aditivo acelerador é aquele que reduz o tempo de transição do concreto do estado plástico para o endurecido. Segundo Muniz (2008), costuma ser formulado a partir de aluminato de cálcio, carbonato e silicato.

Sua ação consiste em acelerar a dissolução dos íons do cimento e modificar os produtos de hidratação do C3A, C4AF e C3S, sendo recomendado em situações que exigem desforma rápida, concretagem em clima frio ou obras submersas (SALVADOR, 2011). A eficiência do aditivo depende tanto de suas características quanto do tipo de cimento utilizado (GUERREIRO, 2007 apud SALVADOR, 2011). Além disso, sua aplicação é bastante vantajosa em fábricas de pré-moldados, onde a rapidez no processo de desforma é essencial para aumentar a produtividade (FREITAS JUNIOR, 2013).

Aditivo Plastificante Retardador

Segundo a NBR 11768 (ABNT, 2011), o aditivo plastificante retardador combina a função principal de redutor de água/plastificante com a secundária de retardador de pega. De acordo com Fank et al. (2013), esse aditivo aumenta a consistência do concreto, retarda a hidratação inicial dos grãos de cimento e, por ser isento de cloreto, promove a dispersão do material cimentício, permitindo reduzir a água de amassamento e prolongar o tempo de pega.

Aditivo Plastificante Acelerador

Conforme a NBR 11768 (ABNT, 2011), o aditivo plastificante acelerador combina os efeitos de um plastificante (redução de água/maior fluidez) com os de um acelerador de pega. Esse aditivo promove maior consistência do concreto e dispersão do material cimentício, permitindo reduzir a água de amassamento, ao mesmo tempo em que acelera ligeiramente as reações iniciais de hidratação e o ganho de resistência do cimento (FANK et al., 2013).

Aditivo Incorporador de Ar

Segundo a NBR 11768 (ABNT, 2011, p.3), o aditivo incorporador de ar permite a inclusão, durante o amassamento do concreto, de pequenas bolhas de ar uniformemente distribuídas, que

permanecem após o endurecimento.

Conforme Salvador (2011), essas microbolhas melhoram a trabalhabilidade, aumentam a durabilidade, reduzem a permeabilidade e a segregação, tornando o concreto mais coeso e homogêneo.

Em termos de composição, são comumente usados resina vinsol (aniônica), ácido abiético, ácido oléico, ácido cáprico, alquil-sulfonatos, alquil-fenóis etoxilados (não iônicos) e sais de alquil-amônio (Salvador, 2011).

Aditivo Superplastificante

Segundo a NBR 11768 (ABNT, 2011), os superplastificantes são classificados em dois tipos. O tipo I possibilita elevada redução de água ou aumento considerável da fluidez do concreto sem alterar sua consistência inicial, enquanto o tipo II proporciona uma redução ainda maior na relação água/cimento, mantendo os mesmos efeitos.

De acordo com Otto Baumgart Indústria e Comércio (1999), esses aditivos são produzidos à base de polímeros sintetizados e apresentam características semelhantes às dos plastificantes, porém de forma muito mais intensa.

Aditivo Superplastificante Retardador

Segundo a NBR 11768 (ABNT, 2011), entende-se que: “aditivo que combina os efeitos de um aditivo redutor de água/superplastificante (função principal) e os efeitos de um aditivo retardador de pega (função secundária)”.

Aditivo Superplastificante Acelerador

Segundo a NBR 11768 (ABNT, 2011), trata-se de um “aditivo que combina os efeitos de um aditivo redutor de água/superplastificante (função principal) e os efeitos de um aditivo acelerador de pega (função secundária)”.

Associação entre argamassas e detergentes

Alguns trabalhos já desenvolvidos apresentam uma temática semelhante à abordada neste trabalho, como exemplo Manhães (2016), Mendes (2016) e Coelho (2019), que serão utilizados como base teórica.

Manhães (2016)

O estudo de Manhães (2016) teve como objetivo comparar a resistência de corpos de prova com e sem adição de aditivos, incluindo detergente sintético. Foram moldados três grupos de corpos de prova, todos com o mesmo traço (1:3:3) e fator a/c de 60%:

Grupo 1: cimento Portland CP-II (sem aditivos);

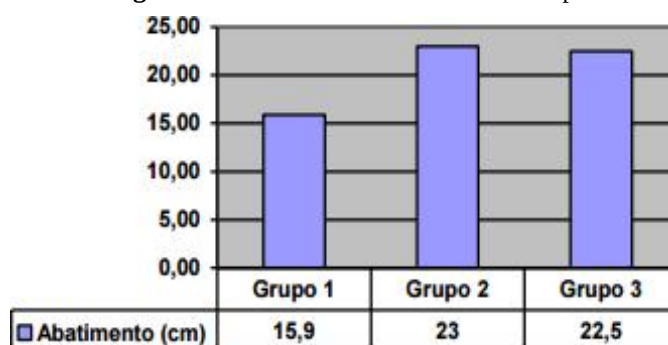
Grupo 2: mesmo traço com adição de detergente sintético neutro (Ypê);

Grupo 3: mesmo traço com aditivo plastificante (Vedacit).

A moldagem seguiu a NBR 5738 (ABNT, 2015), o ensaio de abatimento (slump test) a NBR NM 67 (ABNT, 1998), e a ruptura ocorreu aos 28 dias.

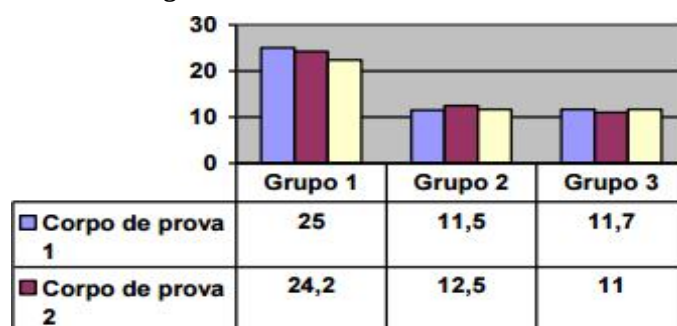
Nos resultados do slump test (Figura 5), o Grupo 1 apresentou abatimento 30% menor em comparação aos grupos 2 e 3. Entretanto, no ensaio de resistência à compressão (Figura 6), os grupos 2 e 3 apresentaram resistência equivalente a 50% da obtida pelo Grupo 1, evidenciando queda significativa da resistência com o uso dos aditivos testados.

Figura 5: Resultados dos ensaios de Slump Test



Fonte: Manhães, 2016

Figura 6: Resultados dos testes de resistência a compressão



Fonte: Manhães, 2016

Mendes (2016)

Mendes (2016) investigou o uso de aditivos incorporadores de ar (AIA), baseados em surfactantes que geram microbolhas na pasta de cimento, propondo a utilização do surfactante biodegradável Linear Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio (LAS), presente em detergentes lavaloouças. Foram moldados corpos de prova com traço 1:3:0,48 e diferentes concentrações de detergente, submetidos a ensaios no estado fresco, endurecido e análises microestruturais.

Os resultados mostraram que dosagens muito baixas (0,005 a 0,2 g/kg de cimento) causaram desagregação nos ensaios de consistência, enquanto dosagens de 0,4 a 8 g/kg aumentaram o espalhamento, evidenciando a ação do AIA. A adição de detergente melhorou a trabalhabilidade, a coesão e a distribuição do calor de hidratação, além de reduzir a massa específica da argamassa. Contudo, provocou queda nas propriedades mecânicas, maior retração ao ar e retardo no tempo de pega. Até a concentração de 2 g/kg, índices de vazios e absorção de água mantiveram-se estáveis, aumentando significativamente a partir de 4 g/kg, em função da formação de poros desconectados que dificultam a penetração da água.

Coelho (2019)

O estudo de Coelho (2019) analisou os efeitos da adição de detergente de cozinha em concretos de cimento Portland, avaliando resistência à compressão e peso específico. Foram moldados corpos de prova com traço 1:2,5:5 e fator a/c de 0,6 (resistência prevista de 15 MPa aos 28 dias), em três variações: sem aditivo, com 0,125% (5 ml) e 0,250% (10 ml) de detergente em relação ao cimento.

Nos resultados do slump test, o traço sem aditivo e o com 0,125% apresentaram comportamento semelhante, enquanto o traço com 0,250% mostrou maior abatimento.

A análise da massa e peso específico revelou que a adição de detergente gerou aumento do

volume de vazios devido às microbolhas de ar, reduzindo a densidade dos corpos de prova.

No ensaio de resistência à compressão axial, observou-se queda significativa: redução de 4,37% para 0,125% de detergente e de 50,48% para 0,250%, em relação aos corpos de prova de referência.

Assim, Coelho (2019) conclui que a adição de detergente em pequenas quantidades tem efeito moderado, mas em concentrações mais elevadas compromete fortemente a resistência mecânica do concreto.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como básica, quantitativa, experimental e descritiva. A pesquisa básica visa à geração de novos conhecimentos sem aplicação imediata, enquanto a quantitativa utiliza instrumentos estruturados e análise estatística. Já a experimental busca investigar relações de causa e efeito em ambiente controlado, e a descritiva tem como finalidade a caracterização de determinada população, utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009; LAKATOS; MARCONI, 2003; GIL, 2002).

O estudo tem como objetivo analisar a aplicação de detergente em argamassas cimentícias, estruturando-se em pesquisa bibliográfica e análise experimental em laboratório. A intenção é identificar as melhores proporções que aumentem a trabalhabilidade da argamassa e oferecer subsídios técnicos que validem a hipótese proposta. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Engenharia Civil da UEMG – João Monlevade, seguindo normas da ABNT para definição de parâmetros e realização dos ensaios.

A etapa experimental dividiu-se em duas partes: caracterização dos materiais e ensaios laboratoriais. Os materiais utilizados foram agregados, cimento, água, aditivo comercial e detergente neutro, todos caracterizados segundo normas específicas (como NM 30, NM 45, NM 46, NM 52 e NM 248). Além disso, foram conduzidos ensaios de resistência, absorção de água, índice de vazios e consistência da argamassa conforme as normas NBR 5739, NBR 9778 e NBR 13276.

Os materiais receberam tratamento específico: o agregado miúdo foi analisado quanto à granulometria, massa unitária, absorção de água e finos, enquanto o cimento Portland CP V-ARI foi escolhido por seu rápido ganho de resistência. A água utilizada veio do sistema municipal e o aditivo comercial Morter CB foi aplicado como plastificante e incorporador de ar. O detergente Limpol, de uso doméstico, foi adotado como alternativa devido à disponibilidade e baixo custo, atuando também como incorporador de ar.

A confecção das argamassas seguiu a NBR 7215 (ABNT, 2019), com variações no uso de aditivo e detergente em diferentes concentrações. Foram moldadas seis composições, incluindo traços com e sem aditivos, além de uma versão com cal como material ligante. Os corpos de prova foram moldados e curados em condições controladas, permitindo análises comparativas de resistência e trabalhabilidade.

Entre os ensaios aplicados destacaram-se: índice de consistência, resistência à compressão em 7 e 28 dias, além da absorção de água. Esses procedimentos permitiram avaliar o desempenho das argamassas frente às diferentes adições, gerando dados para comparação entre as formulações testadas. Assim, a pesquisa buscou comprovar experimentalmente a influência do detergente e do aditivo sobre as propriedades mecânicas e de trabalhabilidade da argamassa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados, tanto da caracterização do agregado miúdo, quanto da argamassa, foram alcançados seguindo o plano metodológico descrito na seção 3.2 e se encontram expostos nas seções a seguir.

Caracterização do agregado miúdo

Absorção de água

Os ensaios para determinação da absorção de água foram executados com base na NBR NM 30 (ABNT, 2001).

A partir dos ensaios, constatou-se que o agregado miúdo, utilizado na produção dos corpos de prova possui uma taxa de absorção de 0,48%.

Massa unitária

Os ensaios para determinação da massa unitária do agregado, massa unitária na condição de saturada com superfície seca (SSS) e o volume de vazios foram executados com base na NBR NM 45 (ABNT, 2006).

Através dos ensaios, foi possível determinar os seguintes valores médios: Massa Unitária do Agregado de 1576,42 Kg/m³, Massa Unitária – Seco com Superfície Saturada de 1583,93 Kg/m³ e Índices de vazios de 34,37%.

Partículas menores que 75 µm

A NBR NM 46 (ABNT, 2003) define a quantidade de material com dimensões menores que 75 µm.

Vale salientar que a NBR 7211 (2009) indica que a quantidade máxima relativa à massa do agregado miúdo % para concreto submetido a desgaste superficial deve ser de 3%, enquanto para concretos protegidos do desgaste superficial deve ser de 5%.

A partir do ensaio previsto em norma, foi obtido que a média da porcentagem dos materiais menores que 75 µm correspondem a aproximadamente 0,98% da massa total do agregado. Logo, o agregado utilizado está de acordo com as imposições da norma para sua utilização.

Massa específica

Os ensaios realizados para determinação da massa específica do agregado seco, a massa específica do agregado saturado com a superfície seca e a massa específica do agregado, foram executados com base na NBR NM 52 (ABNT, 2003).

Os valores encontrados a partir dos ensaios propostos na norma foram: 2,36 g/cm³ para a massa específica do agregado seco; 2,38 g/cm³ para a massa específica do agregado saturado com superfície seca; e 2,41 g/cm³ para massa específica do agregado massa total do agregado. Logo, o agregado utilizado está de acordo com o que é preconizado na norma para sua utilização.

Composição granulométrica

A NBR NM 248 (ABNT, 2003) descreve métodos para a composição granulométrica de agregados miúdos e graúdos para concreto. A partir dos métodos descritos, chegou-se aos resultados apresentados na Tabela 5.

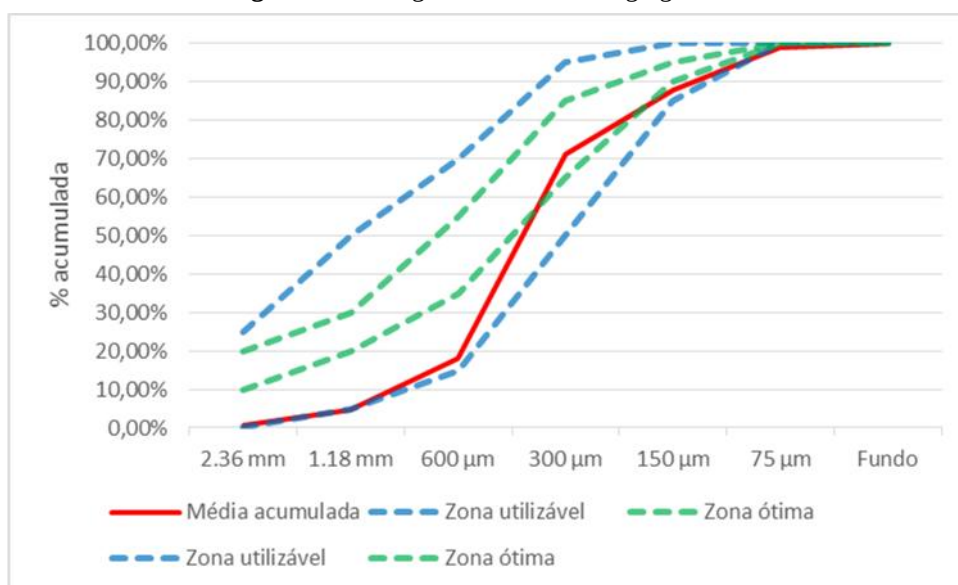
Tabela 5: : Porcentagem média acumulada no ensaio granulométrico

Peneiras	2,36 mm	1,18 mm	600 µm	300 µm	150 µm	75 µm	Fundo
Média Acumulada (%)	0,81%	4,73%	17,97%	71,13%	87,82%	99,13%	100,00%

Com a aplicação da norma, também é possível a determinação da dimensão máxima característica e do módulo de finura dos grãos. Através dos ensaios, o agregado analisado apresentou módulo de finura médio igual à 2,82. Já o diâmetro máximo do agregado médio foi condizente com a peneira de abertura 1,18mm.

A curva granulométrica do agregado miúdo em questão está representada na Figura 7.

Figura 7: Curva granulométrica do agregado miúdo



A partir da análise da Figura 7, percebe-se que o agregado pode ser considerado dentro da zona utilizável, logo é apropriado para a utilização na confecção das argamassas.

De acordo com Carasek (1995, apud Costa, 2016), a classificação da argamassa quanto a plasticidade deve ter relação com o teor de partículas finas, menores que 75 micrometros, sendo classificadas como argamassas pobres aquelas que possuem uma porcentagem menor que 15%. Logo, constata-se também que a argamassa produzida foi uma argamassa com uma plasticidade menor.

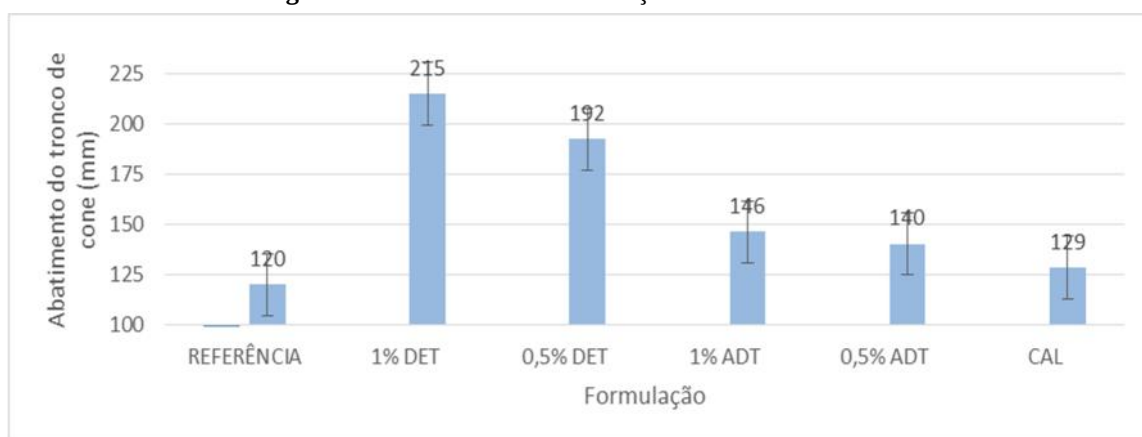
Experimentação da argamassa

A parte experimental da argamassa se baseou em três normas: a NBR 5739 (ABNT, 2007), a NBR 9778 (ABNT, 2009) e a NBR 13276 (ABNT, 2002).

Composição granulométrica

A NBR 13276 (ABNT, 2002) prescreve métodos para determinação do índice de consistência. Os resultados obtidos pelo ensaio descrito na norma estão apresentados na Figura 8.

Figura 8: Resultados da determinação do índice de consistência



A argamassa de referência apresentou abatimento de 120 mm, evidenciando sua característica não plástica pela desagregação durante o ensaio. Conforme a Figura 8, as argamassas com detergente mostraram maior plasticidade em comparação às demais (Figura 9), enquanto aquelas com aditivo incorporador de ar tiveram comportamento intermediário, sendo levemente mais plásticas que a referência, porém menos que as com detergente.

Figura 9: Consistência com argamassa contendo detergente

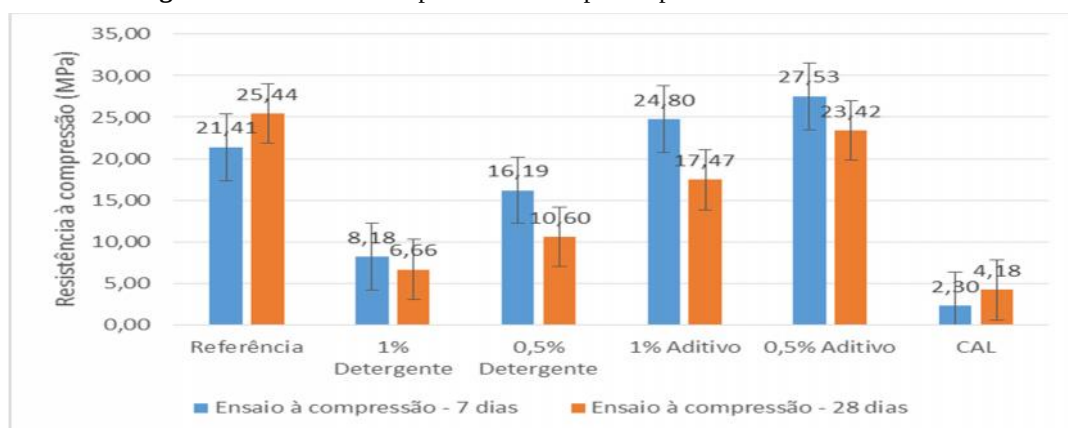


Comparando com os resultados de Manhães (2016), Mendes (2016) e Coelho (2019), observa-se que as argamassas de referência apresentaram menor abatimento em relação às com aditivos, sendo que Mendes (2016) analisou diferentes concentrações de detergente para identificar o ponto de início dos efeitos do AIA. Esse aumento no abatimento é explicado pela maior molhabilidade e umectação da água, o que resultou em maior fluidez nos corpos de prova com aditivos, tanto convencionais quanto detergente, em comparação aos que não continham aditivos.

Resistência à Compressão

A NBR 5739 (ABNT, 2007) descreve métodos para ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Os resultados das tensões máximas obtidos pelo rompimento dos corpos de prova com 7 e 28 dias estão indicados na Figura 10.

Figura 10: Ensaio de compressão dos corpos de prova com 7 e 28 dias



Aos 7 dias, as argamassas com aditivo incorporador de ar apresentaram melhor desempenho, destacando-se a dosagem de 0,5% (27,53 MPa), enquanto as com detergente tiveram queda acentuada de resistência, especialmente a de 1% (8,18 MPa), superando apenas a produzida com cal (2,3 MPa). A argamassa de referência (21,41 MPa) mostrou desempenho intermediário. Já aos 28 dias, a referência obteve o maior valor (25,44 MPa), seguida das com aditivo, sobretudo a de 0,5% (23,42 MPa), enquanto as com detergente permaneceram em níveis baixos. Em termos de evolução, somente a referência e a com cal apresentaram ganhos de resistência, ao passo que as demais sofreram perdas, e observou-se que as argamassas de menor consistência alcançaram maiores resistências. Esses achados reforçam estudos anteriores, que apontam o aumento da porosidade causado por aditivos incorporadores de ar como fator determinante da perda de desempenho.

Nos ensaios de absorção de água (NBR 9778), aos 7 dias a argamassa com 1% de detergente apresentou a maior porosidade, enquanto a de referência obteve a menor taxa. Aos 28 dias, os maiores índices foram registrados nas argamassas com 1% de detergente e com cal, ao passo que a de referência e as com aditivos tiveram valores semelhantes. Comparando as idades, a referência aumentou sua absorção acompanhada de ganho em resistência, enquanto as demais apresentaram reduções em ambos os parâmetros. Tais resultados estão em consonância com Mendes (2016) e Coelho (2019), que associam os aditivos ao aumento de vazios pela formação de microbolhas de ar, e podem também ter sido influenciados por limitações experimentais, como falhas no adensamento em equipamentos.

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram que os corpos de prova com adição de detergente apresentaram melhor trabalhabilidade, porém resistências muito inferiores em comparação aos de referência. Esse efeito se deve ao alto teor de ar incorporado, que aumentou a porosidade e reduziu a resistência mecânica, além de elevar o índice de absorção. A dosagem de 0,50% apresentou resistência 68% menor que o aditivo comercial e a de 1,00% cerca de 54% menor, devido à formação de espuma e ao consequente aumento de vazios. Assim, verificou-se que o uso de detergente compromete significativamente as propriedades mecânicas das argamassas.

Conclui-se assim que o uso de detergentes em argamassas de cimento não deve ser recomendado, uma vez que não há regulamentação específica e seus efeitos podem comprometer a qualidade final do material. Apesar de atuar como aditivo incorporador de ar, a redução expressiva da resistência à compressão indica também baixa aderência à tração, inviabilizando tecnicamente seu uso nas concentrações testadas. Considerando que o estudo analisou apenas duas dosagens, sugere-se ampliar a pesquisa, testando diferentes concentrações e comparando com aditivos regulamentares.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND – ABCP. **Manual de Revestimentos de Argamassa**. 2002. Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/upload/ativos/279/anexo/ativosmanu.pdf>>. Acesso em: 1 de novembro de 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS — ABNT. **NBR 5738 Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova**. Rio de Janeiro, Brasil. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS — ABNT. **NBR 5739 Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos**. Rio de Janeiro, Brasil. 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 7211: Agregados para concreto – Especificação**. Rio de Janeiro, Brasil. 2009
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 7215: Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão**. Rio de Janeiro, Brasil. 2019
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS — ABNT. **NBR 9778 Argamassa e concreto endurecidos - Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica**. Rio de Janeiro, Brasil. 2009
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 11172: Aglomerantes de origem mineral**. Rio de Janeiro, Brasil. 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 11768: Aditivos químicos para concreto de cimento Portland - Requisitos**. 2ª ed. Rio de Janeiro, Brasil. 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 11801: Argamassa de alta resistência mecânica para pisos**. Rio de Janeiro, Brasil. 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13276: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do índice de consistência**. Rio de Janeiro, Brasil. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13281: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos**. Rio de Janeiro, Brasil. 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13529: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**. Rio de Janeiro, Brasil. 1995
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13753: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassas colante – Procedimento**. Rio de Janeiro, Brasil. 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 14081-5: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 1: Requisitos**.

Rio de Janeiro, Brasil. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 14992: Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas – Requisitos e métodos de ensaios.** Rio de Janeiro, Brasil. 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR NM 45: Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios.** Rio de Janeiro, Brasil. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR NM 248: Agregados - Determinação da composição granulométrica.** Rio de Janeiro, Brasil. 2003.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (CBIC). Construção civil cresce 4,4% em 2024 e impulsiona economia nacional e prevê alta em 2026. 2025. Disponível em: <<https://cbic.org.br/construcao-civil-cresce-43-em-2024-e-impulsiona-economia-nacional/>>. Acesso em: 20 set. 2025.

CARASEK, Helena. **Argamassas.** Instituto Brasileiro do Concreto. 2007. Disponível em: <http://aquarius.ime.eb.br/~moniz/matconst2/argamassa_ibracon_cap26_apresentacao.pdf>. Acesso em: 1 de outubro de 2024.

CARVALHO JÚNIOR, Antônio Neves de. **Tecnologia das edificações III.** Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. 2018. Disponível em: <<http://www.demc.ufmg.br/tec3/Apostila%20Argamassas%20-%20TEC%20III.pdf>>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

CASTRO, Alessandra Lorenzetti de. QUARCIONI, Valdecir Angelo. **Soluções inovadoras: aditivos ao cimento.** Notícias da Construção, Ano 10, Ed.125, p.44- 45, ago., 2013.

CAVA, Felipe. **Materiais de construção civil – “argamassa”.** 2015. Disponível em: <<https://alemdainercia.wordpress.com/2015/10/22/216/>>. Acesso em: 2 de novembro de 2024.

CIMENTO.ORG. **CP V-ARI – Cimento Portland de alta resistência inicial.** 2010b. Disponível em: <<https://cimento.org/cp-v-ari-cimento-portland-de-alta-resistencia-inicial/>>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

COELHO, S. S. F. KELLER, L. F. L. RHIS, A. R. SALOMÃO, P. E. A. **Variação da resistência a compressão axial do concreto de cimento Portland com adição de detergente como aditivo incorporador de ar.** 2019. Disponível em: <<https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/view/913/780>>. Acesso em: 31 de março de 2024.

CORRÊA, A. C. A. *et al.* **Estudo do desempenho dos aditivos plastificantes e polifuncionais em concretos de cimento portland tipo CPIII-40.** 2010.

COSTA, M. R. M. M. **Tecnologia das argamassas (partes I e II).** 2014. Universidade Federal do Paraná — UFPR. Disponível em: <http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/0/0d/TC034_Aula_Argamassas_Gradua%C3%A7%C3%A3o_2014_parte_I.pdf>. Acesso em: 1 de outubro de 2024.

COSTA, M. R. M. M. **Tecnologia das argamassas (Parte I).** 2016. Universidade Federal do Paraná — UFPR. Disponível em:

<http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/2/24/TC034_Argamassas_Parte_I_propriedades.pdf>. Acesso em: 11 de outubro de 2024.

CUSTÓDIO, Mayara Queiroz Moraes. **Construção civil II**. Pontifícia Universidade Católica. 2016. Disponível em: <<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17310/material/06.%20Aula%2005%20-%20Revestimentos%20argamassados%20de%20parede.pdf>>. Acesso em: 2 de novembro de 2024.

EQUIPE FIXO. Importância da Construção Civil para a economia. 2017. Disponível <<http://fixoequipamentos.com.br/importancia-construcao-civil-economia/>>. Acesso em: 9 de outubro de 2024.

FANK, Douglas Henrique. **Aditivos e Águas Para Amassamento**. 2013. Universidade do Estado De Mato Grosso. Disponível em: <http://sinop.unemat.br/site_antigo/prof/foto_p_downloads/fot_7197aditivo_e_agua_d_e_amassamento_pdf.pdf>. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

FREITAS JUNIOR, José de Almendra. **Materiais de Construção (TC-031) Aditivos para concreto**. 2013. Disponível em: <http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/1/15/TC031_Aditivos_.pdf>. Acesso em: 8 de setembro de 2024.

GERHARDT, T. E. SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul — UFRGS. 1 ed. 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 14 de novembro de 2024.

GEROLLA, Giovanny. **Qual percentual médio do orçamento corresponde a cada etapa da obra**. 2016. Disponível em: <<https://universa.uol.com.br/listas/qual-percentual-medio-do-orcamento-corresponde-a-cada-etapa-da-obra.htm>>. Acesso em: 14 de novembro de 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas. 4 ed. 2002.

JUNGINGER, Max. MEDEIROS, Jonas Silvestre. **Rejuntamento de Revestimentos Cerâmicos: Influência das Juntas de Assentamento de Estabilidade de Painéis**. 2003.

KANAN, Maria Isabel. **Manual de Conservação e Intervenção em Argamassas e Revestimentos à Base de Cal**. 2008. Programa Monumenta. Brasília, DF. Iphan. Disponível em: <http://www.kroten.com.br/uploads/Downloads/abca3d4002a92b5f3dcbe9d1995df060/manual_de_conservacao.pdf>. Acesso em: 1 de abril de 2024.

LAKATOS, M. A. MARCONI, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas. 5 ed. 2003.

LEGGERINI, Maria Regina Costa. AURICH, Mauren. **CAPÍTULO IV ARGAMASSA DE REVESTIMENTO**. 2010. Disponível em: <http://www.politecnica.pucrs.br/professores/mregina/ARQUITETURA_-_Materiais_Tecnicas_e_Estruturas_I/estruturas_i_capitulo_IV_argamassa_de_revestimento.pdf>. Acesso em: 1 de abril de 2019.

MANHÃES, Guilherme. SOUZA, Lucas Vinicius da Silva. **Análise de viabilidade da incorporação de detergente sintético em concreto de cimento Portland**. Centro Universitário

de Maringá — UNICESUMAR. 2016. Disponível em <https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2016/wp-content/uploads/sites/154/2017/01/guilherme_manhaes.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2024

MENDES, Júlia Castro. **Viabilidade técnica do uso de linear alquil benzeno sulfonato de sódio como aditivo incorporador de ar para matrizes cimentícias**. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) — Departamento de Engenharia Civil, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

OTTO BAUMGART INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A. **Aditivos para concretos, argamassas e caldas de cimento**. 12ª edição -1999. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/profNICODEMOS/catlogo-sobre-aditivos-para-concretos-e-argamassas>>. Acesso em: 12 de outubro de 2024.

SALVADOR, Austen José. **Desempenho de concretos bombeáveis fabricados com aditivo estabilizador de hidratação**. 2011. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

SINAPROCIM/SINPROCIM. **A química no concreto**. Sinaprocim/sinprocim. Ano 2. Nº 2. Junho, 2015. Disponível em: <<http://sinaprocim.org.br/portal/wp-content/uploads/2015/10/produtos-de-cimento-02.pdf>>. Acesso em: 5 de novembro de 2024.

SOARES, Sílvia Maria Baptista. **Alvenaria Estrutural**. PUCRS. 2011. Disponível em: <http://www.politecnica.pucrs.br/professores/soares/Topicos_Especiais_-_Alvenaria_Estrutural/Alvenaria_1_NOVA_VERSAO.pdf>. Acesso em: 1 de abril de 2024.

VIEIRA, Geilma Lima. **Execução de edificações – Revestimentos argamassados**. Universidade Federal do Espírito Santo. 2013. Disponível em: <<https://lemacufes.files.wordpress.com/2013/07/aula-19-20-21-22-tec-i-ufes-geilma1.pdf>>. Acesso em: 2 de novembro de 2024.

**PRIMEIRO REGISTRO DE FITOFAGIA DE FOLHAS E FLORES DE
Catasetum fimbriatum (MORREN) LINDL. & PAXTON (ORCHIDACEAE:
CATASETINAE) POR HYPHILARIA THASUS STOLL. (LEPIDOPTERA:
RIODINIDAE) NO BRASIL**

Larissa Leandro Pires¹
Gislene Auxiliadora Ferreira²
Renata Alves de Aguiar³
Marcos Fernandes Oliveira⁴
Patrícia Pinheiro da Cunha⁵

RESUMO

Catasetum fimbriatum é uma orquídea epífita de ocorrência em diversos estados do Brasil, incluindo Goiás, com florescimento do verão até o outono. Sua propagação pode ser prejudicada pela herbivoria, por lepidópteros. Esse estudo objetivou registrar e descrever, pela primeira vez no Brasil, a fitofagia em folhas e flores de *C. fimbriatum* por lagartas de *Hyphilaria thasus*. As observações foram realizadas na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, em fevereiro de 2021, com a fitofagia de folhas, hastes, botões florais e flores, persistindo nos anos seguintes (2022 e 2023). Em 2021, foram coletadas onze lagartas do inseto na planta. Na região do Cerrado no Brasil, esse comportamento ocorre nos meses chuvosos, quando as orquídeas hospedeiras apresentam folhas, hastes florais, botões e flores em abundância; além de umidade relativa e temperaturas mais elevadas, favorecendo o desenvolvimento do inseto.

Palavras-chave: Goiás; Cerrado; Orquídea; Herbivoria.

**FIRST RECORD OF THE OCCURRENCE OF PHYTOPHAGY ON LEAVES
AND FLOWERS OF *Catasetum fimbriatum* (MORREN) LINDL. & PAXTON
(ORCHIDACEAE: CATASETINAE) BY HYPHILARIA THASUS STOLL.
(LEPIDOPTERA: RIODINIDAE) IN BRAZIL**

ABSTRACT

Catasetum fimbriatum is an epiphytic orchid that occurs in several states in Brazil, including Goiás, that blossoms from summer to autumn. Its propagation can be affected by the herbivory by lepidopterans. The aim of this paper is to report the phytophagy of this orchid species in Brazil. The study was carried out at the Agronomy School of the Federal University of Goiás, Goiânia - Goiás. In February 2021, the first record of larvae infestation was observed in the orchid. In the following years of 2022 and 2023, infestations persisted on the same plant. In 2021, eleven insect larvae were collected from the plant. Phytophagy of leaves, stems, flower buds and flowers of *C. fimbriatum* was observed by the larvae *Hyphilaria thasus*. In the Cerrado region of Brazil (Brazilian Savanna), this behavior occurs in the rainy months of the second half of October until the end of March, when the host orchids have leaves, flower stalks, buds and flowers in abundance; in addition to higher humidity and temperatures, favoring the development of the insect.

Keywords: Goiás; Cerrado (Brazilian Savana); Orchid; Herbivory.

Recebido em 02 de outubro de 2025. Aprovado em 20 de outubro de 2025

¹ Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, Brasil. Docente na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. e-mail: larissa@ufg.br.

² Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, Brasil. Docente na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. e-mail: gislene_ferreira@ufg.br

³ Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, Brasil. Docente na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. e-mail: renata_aguiar@ufg.br.

⁴ Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, Brasil. Técnico de Laboratório de Entomologia na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. e-mail: mfo@ufg.br

⁵ Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, Brasil. Docente na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. e-mail: patriciapinheiro@ufg.br.

INTRODUÇÃO

A espécie *Catasetum fimbriatum* ocorre na região de Goiás e encontra-se também distribuída geograficamente nos estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Minas Gerais no Brasil, e no nordeste da Bolívia. A orquídea ocorre em elevações de 300 m a 800 m, crescendo em palmeiras e em outras árvores (Faria; Colombo; Oliveira; Camolesi, 2016).

A planta é epífita, com pseudobulbos fusiformes, eretos, folhas arqueadas, largas e de comprimento médio. O florescimento ocorre no período do verão até o outono, apresentando inflorescências arqueadas, sépalas verdes com pintas acastanhadas, e pétalas verdes claras com margens fortemente frangeadas (Faria; Colombo; Oliveira; Camolesi, 2016). Plantas do gênero *Catasetum* sp. produzem hastes com flores masculinas e femininas separadamente, na maioria das vezes apenas uma vez ao ano (Santos, 2017), as quais são polinizadas pela abelha *Eufriesea violascens* (Pinheiro; Gaglianone; Nunes; Sigrist; Santos, 2014). Apesar do grande número de sementes produzidas, a germinação depende da associação com micorrizas, devido à falta de endosperma, o que leva à uma baixa taxa de germinação na natureza (Santos, 2017).

Além disso, entre os diversos fatores que podem interferir na propagação das orquídeas, cita-se a herbivoria. Dentre os lepidópteros que se alimentam de orquídeas, destaca-se o gênero *Hyphilaria*. As lagartas de *Hyphilaria thasus* vivem em pequenos grupos e se alimentam de todas as partes de plantas da família Orchidaceae, onde empupam e chegam à fase adulta. É um gênero da subfamília Riodininae e tribo Mesosemiini, contendo cinco espécies: *H. nícia* Hübner (1819); *H. anthias* (Hewitson, 1874); *H. anophthalma* (Felder, 1865); *H. parthenis* (Westwood 1851) e; *H. thasus* (Stoll, 1780) (Murgas; Jaen, 2020).

A espécie *H. thasus* está presente em onze países do continente americano, incluindo México, Costa Rica, Panamá, Peru e Brasil. Sua ocorrência no Brasil já foi registrada em 28 localidades, nos estados da Bahia, Ceará, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pernambuco, São Paulo, Tocantins e no Distrito Federal (SIBBR, 2023).

A fitofagia por lagartas de *H. thasus* já foi observada na família Orchidaceae, em plantas do gênero *Dendrobium* sp. (Murgas; Jaen 2020) e nas espécies *Brassavola cebolleta* e *Oncidium jonesianum* (Rech; Rosa; Rosa Júnior, 2009). Apesar desses registros, não há, até o momento, nenhuma menção na literatura científica da associação entre *H. thasus* e orquídeas do gênero *Catasetum*. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi registrar e descrever, pela primeira vez no Brasil, a fitofagia em folhas e flores de *C. fimbriatum* por lagartas de *H. thasus* (Stoll, 1780) (Lepidoptera, Riodinidae).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Escola de Agronomia (EA) da Universidade Federal de Goiás (UFG), na cidade de Goiânia, Goiás (16° 35' S; 49° 16' W; 730 m de altitude). O clima do local, segundo o Sistema Internacional de Köppen, é classificado como Tropical Chuvoso (A_w), quente e semi-úmido, com estação seca bem definida de maio a setembro, temperatura média anual 23,5°C e precipitação média anual de 1.500 mm (Cardoso; Marcuzzo; Barros, 2014).

No mês de fevereiro de 2021, observou-se pela primeira vez a infestação por lagartas de *H. thasus*, na orquídea identificada como *C. fimbriatum*, vegetando naturalmente no estipe da palmeira *Phoenix roebelenii* O'Brien (Arecaceae), situada na área ajardinada do Setor de Horticultura da EA/UFG. Nos anos seguintes, 2022 e 2023, as infestações persistiram na mesma planta. As folhas, hastes florais, botões florais e flores da orquídea foram atacadas pelas lagartas.

Em 2021, partes da planta, contendo um total de onze lagartas do inseto, foram coletadas e, em ambiente de laboratório, dispostas em recipiente plástico transparente com tampa perfurada para troca gasosa, contendo papel filtro levemente umedecido ao fundo, o qual foi trocado diariamente. A alimentação das lagartas ocorreu por meio do próprio material vegetal coletado da orquídea, até a emergência dos adultos. Os exemplares adultos foram montados via seca e, posteriormente, encaminhados ao Setor de Entomologia da EA/UFG, para identificação da espécie.

RESULTADOS

A fitofagia de folhas, hastes, botões florais e flores de *C. fimbriatum* por lagartas de *H. thasus* foi observada em 25 de fevereiro de 2021. As condições meteorológicas locais no período de 11 de fevereiro até 12 de março do corrente ano foram, em média, de 23,3 °C de temperatura média, sendo as temperaturas máxima e mínima de 29,8 °C e 19,5 °C, respectivamente, 76,36% de umidade relativa do ar e um total acumulado de 12,80 mm de precipitação.

A Figura 1 apresenta o cório dos ovos após a eclosão e as injúrias causadas pelas lagartas, ao se alimentarem de folhas, hastes florais, botões florais e flores de *C. fimbriatum*. Do total de onze lagartas coletadas, oito delas emergiram, sendo três machos e cinco fêmeas, em condições naturais de temperatura, umidade relativa e fotoperíodo. Os adultos foram identificados como *H. thasus* (Stoll, 1780) (Lepidoptera, Riodinidae), de acordo com nomenclatura proposta por Lamas (2004).

Figura 1: (a) Cório dos ovos em folha; (b) lagartas de *Hyphilaria thasus* alimentando-se de hastes e botões florais de *Catasetum fimbriatum*.



(a)



(b)

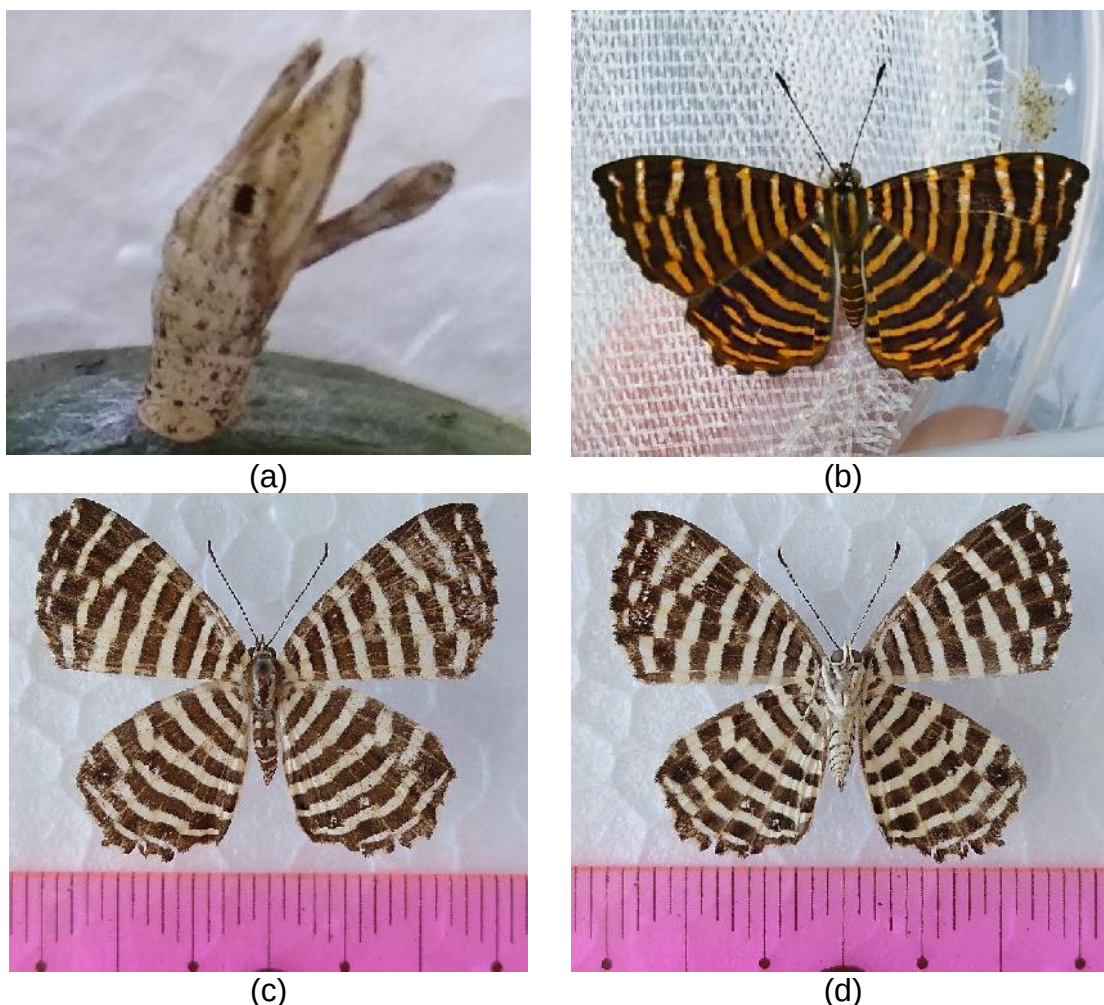
Fonte: Elaborado pelos autores.

Nos anos de 2021, 2022 e 2023 foi observada, na planta, uma fitofagia severa a ponto de toda a parte reprodutiva ser consumida pelas lagartas, inviabilizando a

propagação da orquídea. Além desse consumo, as lagartas se alimentaram das folhas, o que pode tornar as plantas debilitadas e comprometer até mesmo a sua sobrevivência. Em algumas situações mais extremas, os pseudobulbos, ou parte deles, são ingeridos pelas lagartas e a planta acaba morrendo.

No presente estudo, as lagartas empuparam em um (37,5%), dois (37,5%) e três dias (25,0%) após a coleta, e a fase de pupa durou dez dias (Figura 2 a). Os adultos machos têm uma leve tendência de terem as faixas transversais de suas asas na coloração preta e acastanhada (Figura 2 b) e, as fêmeas preta e branca (Figura 2 c e d).

Figura 2: *Hyphilaria thasus*: (a) exúvia pupal; (b) adulto macho, vista dorsal; (c) adulto fêmea, vista dorsal; (d) adulto fêmea, vista ventral.



Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO

A fitofagia de espécies de plantas da família Orchidaceae por lagartas de *H. thasus* já foi mencionada em alguns trabalhos. Rech, Rosa e Rosa Júnior (2009) relataram a primeira ocorrência destas lagartas se alimentando de frutos e sementes de *Brassavola cebolleta* e *Oncidium jonesianum* (Orchidaceae) em Dourados, MS, Brasil, o que pode prejudicar a reprodução das orquídeas. Murgas e Jaen (2020) observaram lagartas da espécie em folhas de um híbrido de *Dendrobium* sp., na

República do Panamá. Calero (2019) notou a presença de tais lagartas em *Phaius wallichii*, em área de preservação da Provincia de Guanacaste, na Costa Rica.

O desenvolvimento do inseto engloba as fases de ovo, larva, pupa e adulto. As lagartas, após a eclosão dos ovos, permanecem agrupadas em seu hospedeiro, cuja fase pode durar entre 25 e 30 dias (Calero, 2019; Murgas; Jaen, 2020). Segundo Calero (2019), na região da Costa Rica, a fase de pupa pode durar de oito a dez dias, sendo as pupas de coloração castanho claro, com uma mancha preta no dorso. Os adultos apresentam asas com largura variando de 13 mm a 15 mm (Murgas; Jaen, 2020). A borboleta possui hábito diurno, podendo ser encontrada nas bordas de matas, trilhas abandonadas, margens de riachos e matas secundárias (Calero, 2019).

A época de reprodução do inseto ocorre em quase todos os meses do ano, dependendo do habitat local. Na República do Panamá, a reprodução de *H. thasus* ocorre quase todos os meses do ano, especialmente entre julho e setembro, quando há mais umidade e as plantas de orquídeas têm folhas abundantes (Murgas; Jaen, 2020). A ocorrência de *H. thasus* já foi registrada em onze países: México, Belize, São Salvador, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e Brasil (SIBBR, 2023).

Este trabalho representa o primeiro registro de *H. thasus* se alimentando de uma orquídea do gênero *Catasetum*. No Cerrado de Goiás, local do presente estudo, essa interação ocorreu durante os meses chuvosos, ou seja, da segunda metade do mês de outubro até o final de março. Neste período, as orquídeas hospedeiras apresentam folhas, hastes florais, botões e flores em abundância; além disso, a umidade relativa do ar e as temperaturas são mais elevadas, favorecendo o desenvolvimento do inseto.

CONCLUSÃO

Este estudo apresenta o primeiro registro documentado da fitofagia em *C. fimbriatum* por lagartas de *H. thasus*. A observação de injúrias severas nas estruturas reprodutivas e vegetativas sugere que esta interação pode ter um impacto negativo significativo no sucesso reprodutivo e na sobrevivência da orquídea, cuja propagação na natureza já enfrenta outros desafios.

REFERÊNCIAS

CALERO, R. ***Hyphilaria thasus* (Riodinidae)**. Área de Conservación de Guanacaste, Fuente de Vida y Desarrollo. 2019. Disponível em: <https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/insectos/111-riodinidae/4598-i-hyphilaria-thasus-i-riodinidae>. Acesso em: 8 jul. 2025.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta Geográfica**, Boa Vista, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2014. DOI: 10.5654/actageo2014.0004.0016.

FARIA, R. T. de; COLOMBO, R. C.; OLIVEIRA, L. do V. R. de; CAMOLESI, M. R. **Orquídeas do gênero *Catasetum* no Brasil**. Londrina: Mecenias, 160 p. 2016.

LAMAS, G. (ed.) Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. In: HEPPNER, J. B. (ed.). **Atlas of Neotropical Lepidoptera**. Association for Tropical Lepidoptera. Scientific Publishers, Gainesville, v. 5, 439 p. 2004.

MURGAS, A. S.; JAEN, L. A. Observaciones biológicas de *Hyphilaria thasus* (Stoll) (Lepidoptera, Riodinidae) y su parasitoide em Panamá. **Mesoamericana**, v. 24, n. 1, p. 28-33. 2020. DOI: <https://doi.org/10.48204/j.mesoamericana.v24n1a4>.

PINHEIRO, M.; GAGLIANONE, M. C.; NUNES, C. E. P.; SIGRIST, M. R.; SANTOS, I. A. dos. Polinização por abelhas. In: RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. (Org.). **Biologia da polinização**, Rio de Janeiro: Projeto cultural, p. 205-233. 2014.

RECH, A. R.; ROSA, Y. B. C. J.; ROSA JÚNIOR, E. J. Primeira ocorrência de fitofagia de frutos e sementes de Orchideaceae por *Hyphilaria thasus* Stoll. (Lepidoptera: Riodinidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 14, n. 2, p. 209-211, 2009. DOI: <https://doi.org/10.14295/RBHO.V14I2.293>.

SANTOS, J. M. M. **A paixão pelas orquídeas**: manual do orquidófilo. 3. ed. Lisboa: Dinalivro, 207 p. 2017.

SIBBR - SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA. 2023. **Mapa de registros de ocorrência**. *Hyphilaria thasus* (Stoll, 1780). Disponível em: <https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species/156762>. Acesso em: 11 out. 2023.

JULGAMENTO DA TESE DO MARCO TEMPORAL: ANÁLISE DA COBERTURA DO MOVIMENTO INDÍGENA E DO AGRONEGÓCIO

Tiago Kirixi Ramos Gomes Munduruku¹
Robson Dias²

RESUMO

Este estudo é uma pesquisa qualitativa, exploratória, instrumentalizada pela análise de conteúdo sobre a cobertura jornalística do julgamento da Tese do chamado Marco Temporal (Recurso extraordinário nº 1.017.365) no Supremo Tribunal Federal (STF) durante as Mobilizações Indígenas em Brasília-DF, no período de 20 de agosto de 2021 a 16 de setembro de 2021, tendo como abordagem teórica a teoria do enquadramento (GOFFMAN, 1974) e a hipótese do agenda-setting (MCCOMBS e SHAW, 1970). A amostra é de 27 matérias publicadas pela Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB) e 3 pela Frente Parlamentar Agropecuária (FPA), representada pela AgênciaFPA, em suas plataformas online. Para a análise, foram utilizados os recursos de semana real e semana artificial. Os resultados indicam que as duas organizações analisadas nesta pesquisa têm uma cobertura individualizada e com uma abordagem própria para o tema estudado. A partir desses resultados conclui-se que a cobertura precisa passar por aprimoramentos e avanços.

Palavras-chaves: Jornalismo; Agendamento; Marco Temporal; Movimento Indígena; Agropecuária

JUDGMENT OF THE TIME FRAME THESIS: ANALYSIS OF THE COVERAGE OF THE INDIGENOUS MOVEMENT AND AGRIBUSINESS

ABSTRACT

This study is a qualitative, exploratory research, instrumentalized by content analysis on the journalistic coverage of the judgment of the Thesis of the so-called Marco Temporal (Extraordinary Appeal nº 1.017.365) in the Federal Supreme Court (STF) during the Indigenous Mobilizations in Brasília-DF, from August 20, 2021 to September 16, 2021, having as theoretical approach the framing theory (GOFFMAN, 1974) and the agenda-setting hypothesis (MCCOMBS and SHAW, 1970). The sample comprises 27 articles published by the Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB) and 3 by the FPA Agency, on its online platforms. For the analysis, real week and artificial week resources were used. The results indicate that the two organizations analyzed in this research have an individualized coverage and their own approach to the studied topic. From these results, it is concluded that the coverage needs to undergo improvements and advances.

Keywords: Journalism; Agenda-Setting; Framing; Indigenous Movement; Agricultural

Recebido em 10 de outubro de 2025. Aprovado em 25 de outubro de 2025

¹ Jornalista, fotógrafo e comunicador indígena do povo Munduruku. tiago.munduruku@a.ucb.br

² Jornalista, Relações Públicas, especialista, mestre e doutor em Comunicação. Professor e pesquisador do PPGCOM/UCB, linha de pesquisa: Estratégia e Gestão Comunicacional. rbsn.dias@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Tese do chamado Marco Temporal (Recurso Extraordinário nº 1.017.365) representa uma ação em análise no Supremo Tribunal Federal (STF) que tem origem na disputa de reintegração de posse movida pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) contra a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e o povo Xokleng, referente à Terra Indígena (TI) Ibirama-Laklanõ, onde também vivem os povos Guarani e Kaingang. O território em questão sofreu reduções ao longo do século XX, mas foi identificado por estudos antropológicos da Funai e reconhecido como pertencente ao povo Xokleng pelo Ministério da Justiça em 2003, embora os indígenas nunca tenham deixado de reivindicá-lo. O julgamento coloca em confronto duas teses jurídicas: a defendida pelos indígenas é a do direito originário, fundamentada no artigo 231 da Constituição Federal de 1988, que considera as terras tradicionalmente ocupadas pelos povos originários; já a tese do Marco Temporal, apoiada pela bancada ruralista e entidades ligadas à agropecuária, alega insegurança jurídica e estabelece uma linha de corte, restringindo o direito à demarcação apenas às terras que estivessem sob posse indígena em 5 de outubro de 1988, data da promulgação da Constituição. O Marco Temporal ganhou relevância após ser aplicado pelo STF no julgamento da Terra Indígena Raposa-Serra do Sol em 2009, e o parecer 001/2017 da Advocacia Geral da União, que estendia a aplicação do marco a toda administração pública e proibia a expansão de áreas demarcadas, está suspenso por ordem do Ministro Edson Fachin, em um contexto em que o governo federal não demarcou terras indígenas desde a gestão Temer. O STF concedeu *status* de “repercussão geral” ao processo em 2019, o que significa que sua decisão servirá como diretriz para o Judiciário e o governo federal em relação à demarcação de terras; as consequências são graves para os povos indígenas, pois a validação do Marco Temporal pode comprometer o processo de demarcação e anular processos já finalizados, enquanto sua invalidação levanta o temor ruralista de grandes perdas na produção e a retomada de demarcações travadas.

A Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA), também conhecida como a bancada ruralista, é identificada como uma das frentes parlamentares mais fortes ligadas aos grandes interesses econômicos do país no Congresso Nacional. A FPA originou-se durante a Assembleia Nacional Constituinte, entre 1987 e 1988, quando um grupo de parlamentares dedicou-se à defesa dos interesses do setor agropecuário. Embora tenha existido informalmente por anos, foi fundada formalmente em 1995 como Frente Parlamentar da Agricultura, mudando seu nome para Frente Parlamentar da Agropecuária em 2008, a fim de cumprir as regras de regulamentação da Câmara dos Deputados. De acordo com seu estatuto, o objetivo central da FPA é estimular a ampliação de políticas públicas para o desenvolvimento do agronegócio nacional, e a bancada é atualmente considerada uma das mais influentes nas articulações políticas no Congresso. Para se criar uma frente parlamentar, são necessários requisitos como a indicação de um representante e a composição de pelo menos um terço dos membros do Poder Legislativo, incluindo deputados e senadores. A FPA, por sua vez, repassa informações sobre suas atividades legislativas por meio de sua agência de notícias, a AgênciaFPA.

Técnicas e Procedimentos Metodológicos

Este trabalho se propõe a realizar uma pesquisa exploratória, empírica, de abordagem qualitativa, instrumentalizada a partir das perspectivas de abordagens da hipótese de Agenda-Setting (MCCOMBS e SHAW, 1970; WOLF, 1999) e

Enquadramento de Mídia ou *Framing* (BATESON, 1954; GOFFMAN, 1974). Assim, as matérias jornalísticas durante a cobertura do julgamento da Tese do chamado Marco Temporal (Recurso extraordinário nº 1.017.365), através dos sites das organizações estudadas pela pesquisa, serão analisadas a partir da Análise de Conteúdo – AC (BARDIN, 1977). O período de análise abrange um mês de publicações de notícias das organizações estudadas, no período de 20 de agosto de 2021 a 16 de setembro de 2021, visto que dois grandes eventos ligados ao tema da pesquisa aconteceram na data escolhida: o Acampamento Luta Pela Vida e a Segunda Marcha das Mulheres Indígenas. Portanto, pretende-se adotar a técnica de “semana fictícia” para fortalecer a análise de rotina de produção e enquadramento das organizações estudadas.

Este trabalho, portanto, tomará como “semana fictícia” a semana de 20 a 02 de setembro – na qual teve início o acampamento Luta Pela vida, primeira grande mobilização indígena no segundo semestre de 2021 e, posteriormente, será feita uma análise das notícias publicadas pelos sites das organizações na semana de 03 a 16 de setembro, quando iniciou a segunda mobilização indígena, Segunda Marcha das Mulheres Indígenas.

A partir da aplicação desta técnica nos intervalos de tempos descritos acima, também será realizada uma análise quantitativa e qualitativa com a construção de gráficos com os seguintes tópicos: Quantidade de matérias publicadas por organização (1); Quantidade de publicações por dia (2); Argumentos favoráveis e contrários das organizações (3); Valores-Notícias (4); Palavras-chaves (5); Tipo de mídia (6); Fontes de notícias (7); Gêneros e formatos jornalísticos (7).

Desse modo, será possível compreender como foi a posição editorial das instituições em relação ao tema, e fazer um estudo comparativo entre as principais diferenças entre as coberturas das organizações durante o julgamento da Tese do chamado Marco Temporal no Supremo Tribunal Federal (STF).

A técnica da semana construída ou semana artificial (BAUER, 2002) permite estabelecer um trajeto da observação sistemática em relação ao tempo e, geralmente, dá suporte à análise de conteúdo de produtos midiáticos que necessitam do estabelecimento de categorias para a coleta de dados. Essa técnica permite trabalhar com amostragens, isto é, dados de uma parte do todo e que se supõe representar o todo. Com isso, os resultados assim obtidos são generalizados para o todo. A semana construída ou artificial evita distorções que podem ocorrer quando se opta por um recorte temporal reduzido e permite identificar a generalização do discurso de um meio. Ao tratar da seleção de amostras, Herscovitz (2007) indica a semana artificial – que pode ser adaptada para uma quinzena ou mês artificial: A amostra construída é considerada confiável porque seleciona cada dia da semana de uma semana distinta (a primeira segunda-feira de um mês, a segunda terça-feira do mês, a terceira quarta-feira do mês e assim sucessivamente); [...] para que serve esta estratégia? Para obter-se uma amostra variada, com distribuição equitativa e contendo o mínimo possível de distorções. (HERSCOVITZ, 2007, p. 131).

Este trabalho então utilizando os conceitos acima, construiu a semana artificial tendo como referência o evento da Segunda Marcha das Mulheres Indígenas, realizada no período de 3 de setembro a 16 de setembro de 2021.

Já a semana real teve como modelo o Acampamento Luta Pela Vida, realizado entre os dias 20 de agosto de 2021 a 02 de setembro de 2021.

Semana Artificial: Acampamento Luta Pela Vida: Análise do Noticiário da Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB)

A cobertura do julgamento do Marco Temporal no Supremo Tribunal Federal (STF), realizada pela Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), teve início dois dias antes da abertura oficial da primeira mobilização indígena em Brasília, prevista para iniciar entre os dias 22 a 28 de agosto de 2021. Cerca de 6 mil indígenas de 176 povos diferentes participaram da Mobilização Nacional Indígena Luta pela Vida durante este período.

Com intervalo de dois dias sem publicações, no dia 20 de agosto (sexta-feira), sem autor, foi publicado no site da organização a matéria intitulada “Indígenas vão a Brasília reivindicar direitos e acompanhar julgamento que defini futuro dos povos” (APIB2022), na qual informava que delegações de vários povos indígenas estavam a caminho da capital federal para uma nova mobilização com o objetivo de defender seus direitos, seus territórios, e protestar contra a agenda anti-indígena do Governo de Jair Bolsonaro e do Congresso Nacional, e principalmente, acompanhar o julgamento do Marco Temporal no Supremo Tribunal Federal (STF), previsto para o dia 25 de agosto, que pode decidir o futuro das demarcações.

No dia 23 de agosto, é publicado no site da APIB, sem autor, a matéria com o título “Em seu segundo dia, o Acampamento Luta pela Vida teve sessões plenárias, cerimônia espiritual e intensa agenda internacional” (APIB2022), informando da programação do segundo dia, com apresentações culturais, plenárias e debates sobre a conjuntura política indigenista e as visitas de organizações internacionais apoiadoras do movimento indígena.

No dia 24 de agosto, véspera do julgamento na Suprema Corte, é publicado ao todo 6 matérias com os títulos: “Mais de 160 mil pessoas assinam carta ao STF contra marco temporal e pedindo proteção dos direitos indígenas” (APIB2022); “Com seis mil pessoas em Brasília, povos indígenas realizam maior mobilização pós Constituinte” (APIB2022); “STF retoma julgamento histórico sobre terras indígenas, na quarta (25)” (APIB2022); “Com manifestação da ONU e OEA contra marco temporal, povos indígenas ganham reforços internacionais de peso” (APIB2022); “Acampamento Luta pela Vida já é a maior mobilização nacional dos povos indígenas da história do Brasil. E o que significa” (APIB2022); “Indígenas ‘acendem’ Praça dos Três Poderes com led em apoio ao STF e contra ‘marco temporal’” (APIB2022).

Neste dia, os povos indígenas iniciaram sua primeira marcha rumo ao Supremo Tribunal Federal (STF). No início da noite, portando velas, os indígenas começaram uma vigília. Lâmpadas de led foram acesas no local, que formaram a frase “Brasil Terra Indígena” (APIB2022). Vale destaca, que a imagem teve uma grande repercussão nas redes sociais e na imprensa.

No dia seguinte, 25 de agosto, data marcada para o julgamento, a entidade sobe três matérias intituladas como: “10 mensagens dos povos indígenas do Brasil para o mundo” (APIB2022); “Marco Temporal Não! Mas afinal, o que é isso?” (APIB2022); “Mobilização continua: STF adia para amanhã (26) julgamento histórico sobre terras indígenas” (APIB2022).

Neste dia e também no dia 26 de agosto, os povos indígenas marcharam pela Esplanada dos Ministérios em direção à Praça dos Três Poderes para acompanhar de perto o julgamento na Praça dos Três Poderes. Porém, a sessão do julgamento foi adiada duas vezes, por falta de tempo.

Na noite do dia 26, entrou no site da entidade, a matéria intitulada “Após leitura de relatório, julgamento do ‘marco temporal’ no STF é suspenso; caso será retomado na quarta (1/9)” (APIB2022), explicando a suspensão da sessão, após a leitura do relatório inicial (documento que resume o histórico do processo) feito Ministro Edson Fachin, e o

retorno do julgamento para a semana seguinte, no dia 1º de setembro.

Após o adiamento, o acampamento Luta Pela Vida, previsto para encerrar sua programação oficial no dia 28 de agosto, se estendeu por mais uma semana na capital federal. Na matéria publicada pela APIB, no dia 27 de agosto, com o título “Mobilização Permanente: Indígenas seguem em luta na capital federal e nos territórios” (APIB2022), comunica que cerca de mil indígenas permaneceriam em Brasília para acompanhar a sessão do julgamento.

Houve no período quatro dias sem publicações, até o dia 31 de agosto, véspera do julgamento, onde a organização indígena publicou duas matérias intituladas como: “STF retoma julgamento histórico sobre o “marco temporal” nesta quarta, 1º de setembro” (APIB2022); Tese do marco temporal é interpretação forçada e afronta Constituição, diz advogado indígena” (APIB2022).

Entre os dias 1º e 2 de setembro, os povos indígenas novamente marcharam a Esplanada dos Ministérios rumo ao Supremo Tribunal Federal (STF). Durante os dois dias, o julgamento foi marcado pelas sustentações orais das partes envolvidas no processo e as falas dos chamados *amici-curiae* – “amigos da Corte”, pessoas ou organizações que auxiliam as partes mais diretamente interessados no caso.

Houve 21 *amici curiae* favoráveis aos direitos dos povos indígenas e 13 contrários, ligados a representações e entidades do agronegócio. Após a conclusão dessa fase, o julgamento foi novamente suspenso para retornar no dia 8 de setembro, com o início da apresentação dos votos dos ministros e ministras do Supremo Tribunal Federal (STF).

Na noite do dia 2 de setembro, é publicado no site da APIB a matéria com o título “PGR posiciona-se a favor do povo Xokleng no processo sobre terras indígenas no STF” (APIB2022), na qual informava a nova suspensão do julgamento para a semana seguinte e chamava a atenção para a fala do Procurador Geral da República, Augusto Aras, que se manifestou contrário ao Marco Temporal, alegando que a tese não se sustenta juridicamente, e que o direito dos povos indígenas aos seus territórios é originário.

Com isso, a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), encerraria sua cobertura na primeira mobilização indígena, Acampamento Luta Pela Vida.

Semana Artificial: Acampamento Luta Pela Vida: Análise do Noticiário da Agência da Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA)

A AgênciaFPA, durante o julgamento da Tese do chamado Marco Temporal no Supremo Tribunal Federal (STF), no período da primeira mobilização nacional indígena em Brasília, não fez uma cobertura muito profunda dos fatos como a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB). Foram apenas duas matérias consolidadas no site da entidade ruralista.

A primeira, publicada no dia 24 de agosto, assinada pelo repórter Raul Lennon, intitulada “Queda de marco temporal pode afetar agricultura em todo o país, diz Sérgio Souza” (FPA2022), informa ao leitor das consequências que a invalidez da Tese do Marco Temporal traria ao agronegócio, com a perda de 2 milhões de empregos e um prejuízo de R\$ 520 bilhões em produtos agrícolas que poderiam deixar de ser produzidos no país.

Na matéria, através de um vídeo de 1 minuto e 31 segundos, o Presidente da Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA), o Deputado Federal Sérgio Souza, ressalta a insegurança jurídica e o direito da propriedade que podem ser afetadas com a queda do Marco Temporal na Suprema Corte.

Fechando a cobertura durante o período, no dia 31 de agosto, o repórter Rafael Pacheco, publica uma nota oficial no site da entidade com o título “Nota oficial: Alerta para

a necessidade de segurança social e jurídica no campo – marco temporal de ocupação” (FPA2022), reforça que o Marco Temporal para terras indígenas pode solucionar conflitos, e caso seja derrubada a Tese no Supremo Tribunal Federal (STF), o setor da agropecuária será penalizado, com perda nos empregos e exportações.

Para reforçar a defesa pelo Marco Temporal, a FPA cita na nota um estudo que mostra que a área prevista para novas terras indígenas poderia alcançar 27,8 % do território brasileiro, levando também em consideração o tamanho atual das áreas demarcadas. Segundo a entidade, essa expansão poderia acarretar em várias perdas para o agronegócio.

Semana Real: Segunda Marcha Das Mulheres Indígenas: Análise do Noticiário da Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB)

A exemplo da cobertura jornalística realizada pela organização na semana fictícia, durante o Acampamento Luta Pela Vida, a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), iniciou sua cobertura dias antes da abertura inicial da Segunda Marcha das Mulheres Indígenas, prevista inicialmente entre os dias 7 a 11 de setembro. Com o tema “Mulheres Originárias: reflorestando mentes para a cura da Terra”, o encontro contou com a presença de 5 mil mulheres indígenas de 172 povos de todos os biomas do Brasil.

No dia 3 de setembro (sexta-feira), sem autor, a entidade publica em seu site a matéria intitulada “PRIMAVERA INDÍGENA: Mulheres indígenas ocupam Brasília para reflorestar mentes” (APIB2022). No texto, o leitor é informado sobre a segunda mobilização indígena na capital federal. Além disso, é explicado que a segunda marcha iria reunir mulheres indígenas para debater propostas de ações dentro e fora das terras indígenas, como o fim da violência de gênero e acompanhar o julgamento do Marco Temporal.

Após três dias sem publicação, no dia 7 de setembro, com o início oficial do evento, a APIB publica duas matérias em sua plataforma online, com os seguintes títulos: “II Marcha Nacional das Mulheres Indígenas: Não lutar com a mesma arma do inimigo, não significa que estamos desarmados” (APIB2022); “Nossa voz é a resistência: 4 mil mulheres indígenas ocupam Brasília no dia 7 de setembro” (APIB2022).

As duas matérias reforçam os ataques e tentativas de intimidações que as mulheres indígenas estavam sofrendo por parte de pessoas contrárias às pautas do movimento, principalmente, os apoiadores do Presidente Jair Bolsonaro, que estavam também em Brasília participando de um ato em favor do presidente durante o feriado da independência do Brasil. Um ponto importante no texto, é a informação de que a marcha pela Esplanada, que estava programada para o dia 8 de setembro, iria ser adiada para evitar confronto entre as duas manifestações e preservar as mulheres indígenas.

No dia 8 de setembro, com a volta do julgamento do Marco Temporal no Supremo Tribunal Federal (STF), sobem duas matérias no site da APIB, com os títulos: “Participantes da II Marcha das Mulheres Indígenas acompanham julgamento do ‘marco temporal’, na Funarte” (APIB2022); “Mulheres indígenas dizem não à violência de gênero dentro dos territórios e ao marco temporal” (APIB2022).

Ambas as matérias, explicam que por questões de segurança, as mulheres indígenas decidiram acompanhar o julgamento através de um telão instalado na tenda principal do acampamento. O texto também relata que a sessão do julgamento foi encerrada mais uma vez para o dia seguinte, sem iniciar os votos dos ministros sobre o mérito do processo.

No dia 9 de setembro, sobem mais duas matérias intituladas: “Em mobilização

permanente, mulheres indígenas realizam marcha amanhã (10)” (APIB2022); “Em voto histórico, Fachin posiciona-se contra marco temporal e reafirma: direitos indígenas são originários” (APIB2022).

A primeira informa ao público que após reuniões realizadas durante o período da manhã do dia 9 de setembro, ficou decidido que a Segunda Marcha das Mulheres Indígenas seria realizada no dia seguinte. Já a segunda, tem como foco, relata o voto do Ministro Edson Fachin contra a tese do marco temporal, reafirmando o seu voto a favor dos povos indígenas e seus direitos originários. Após o voto do ministro, a sessão novamente foi suspensa para a semana seguinte, no dia 15 de setembro.

No dia 10 de setembro, é publicado pela entidade a matéria “A mãe do Brasil é indígena: 5 mil guerreiras da ancestralidade ocupam Brasília em marcha história” (APIB2022), na qual a APIB registra a marcha de cinco mil mulheres indígenas pelas ruas da capital federal, em protesto contra as medidas anti-indígenas no Âmbito do Três Poderes e contra a tese do Marco Temporal.

Após um intervalo de quatro dias, a APIB sobe respectivamente 3 matérias, entre os dias 14 a 16 de setembro, intituladas: “STF dá sequência ao julgamento sobre o marco temporal nesta quarta, 15” (APIB2022); “Julgamento no STF suspenso: após Nunes Marques votar por anistiar invasões de terras indígenas no passado, Moraes pede vista” (APIB2022); “Lideranças indígenas protocolam carta ao ministro do STF Alexandre de Moraes” (APIB2022).

A primeira matéria informa a volta do julgamento para o dia 15 de setembro. A segunda matéria, tem como foco principal, comunica o voto a favor da tese do marco temporal do Ministro Kássio Nunes Marques e do pedido de vista do Ministro Alexandre de Moraes, suspendendo novamente o julgamento, agora sem data prevista para retorno.

Por último, a terceira matéria noticia ao público, que no dia seguinte após o pedido de vista de Alexandre de Moraes, lideranças indígenas que permaneceram em Brasília, protocolaram uma carta de pedido urgente ao Ministro, para devolve com rapidez o voto de vista para a continuidade e finalização do julgamento do Marco Temporal.

Com isso, a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), encerraria sua cobertura na segunda mobilização indígena, Segunda Marcha das Mulheres Indígenas.

Semana Real: Segunda Marcha das Mulheres Indígenas: Análise do Noticiário da Agência da Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA)

A exemplo da cobertura jornalística realizada pela organização na semana fictícia, a AgênciaFPA, no período da segunda mobilização nacional indígena em Brasília, não fez uma cobertura muito profunda dos fatos como a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB). Foram apenas uma matéria no site da entidade ruralista.

A única matéria, foi publicada, no dia 15 de setembro, assinada pelo repórter Rafael Pacheco, intitulada “Julgamento sobre tese do marco temporal é suspenso no STF” (FPA2022), informando do voto a favor do marco temporal pelo Ministro Kássio Nunes Marques e do pedido de vista do Ministro Alexandre de Moraes, suspendendo o julgamento da pauta sem data de retorno.

Vale destacar, que a notícia deu ênfase no voto do Ministro Kássio Nunes Marques, que é de acordo com posição da entidade ruralista.

ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA

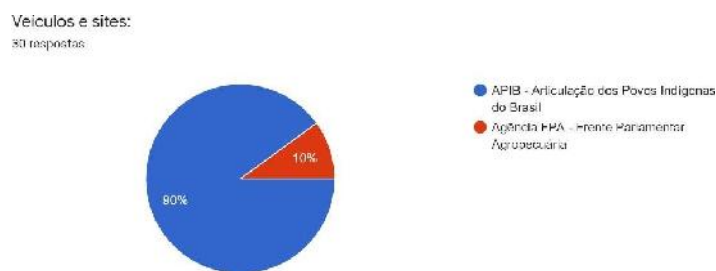
Como mencionado acima, esta pesquisa é de caráter exploratório, nesse sentido possui uma abordagem qualitativa e quantitativa. Para examinar a cobertura jornalística das organizações, o método de análise eleito foi análise de conteúdo, que é comumente utilizada para a análise qualitativa.

Assim, a análise quantitativa baseou-se em separar o material da pesquisa por números: quantidade de notícias para cada veículo, publicações por dia, argumentos favoráveis e contrários, valores notícias, palavras-chave, tipo de mídia, fontes de notícias e gêneros e formatos jornalísticos.

Já a análise qualitativa tomou por método analisar de qual maneira foi abordado o assunto na cobertura das organizações selecionadas, de acordo com o objetivo de pesquisa proposto.

A partir disso, é possível verificar que a cobertura feita pelas duas organizações sobre o julgamento do Marco Temporal, no Supremo Tribunal Federal (STF), contou com 30 matérias entre os dias 20 de agosto a 16 de setembro – período que compreende as duas mobilizações indígenas em Brasília. A primeira questão em termos quantitativos, como será mostrado no gráfico 1 a seguir, é a distribuição totalmente não equilibrada das matérias entre as organizações. Onde observamos que a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), produziu 27 matérias (90%) e a Agência FPA produziu 3 matérias (10%).

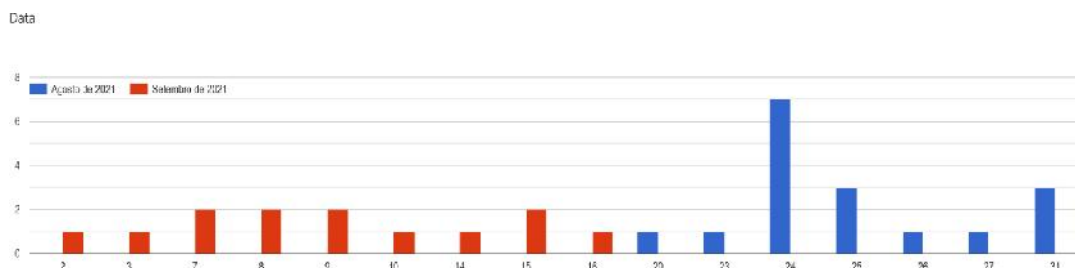
Gráfico 1 - Quantidade de matérias publicadas por organização



Fonte: Elaborado pelos autores

Ao analisar as datas, a partir do gráfico 2 abaixo, perceber-se que em 24 de agosto foram veiculadas sete matérias, registrando o maior número de notícias em um único dia. Essa crescente produção de conteúdo tem a ver com o fato de que este dia é a véspera do julgamento do Marco Temporal na Suprema Corte, pauta principal da cobertura das entidades analisadas.

Gráfico 2 - Quantidade de publicações por dia



Fonte: Elaborado pelos autores

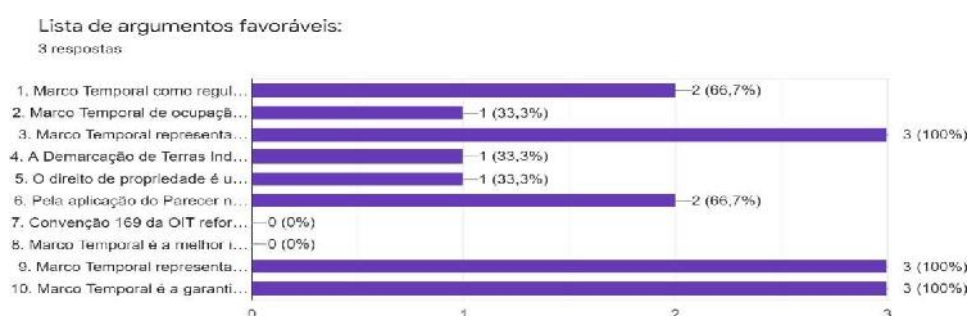
Esse fato também serve para indicar o padrão de cobertura factual, pautadas

apenas nos acontecimentos cotidianos da política. Assim, quanto mais próximo do julgamento do Marco Temporal, mais fatos são produzidos pelas organizações, com um maior interesse e atenção do público sobre o tema, e por consequência, cresce o número de matérias produzidas pelas entidades.

Também é importante informar que durante todo o período das mobilizações indígenas, houve 12 dias sem nenhuma publicação, datadas em 21 a 22 de agosto, 28 a 30 de agosto, 1 de setembro, 4 a 6 de setembro, e 11 a 13 de setembro.

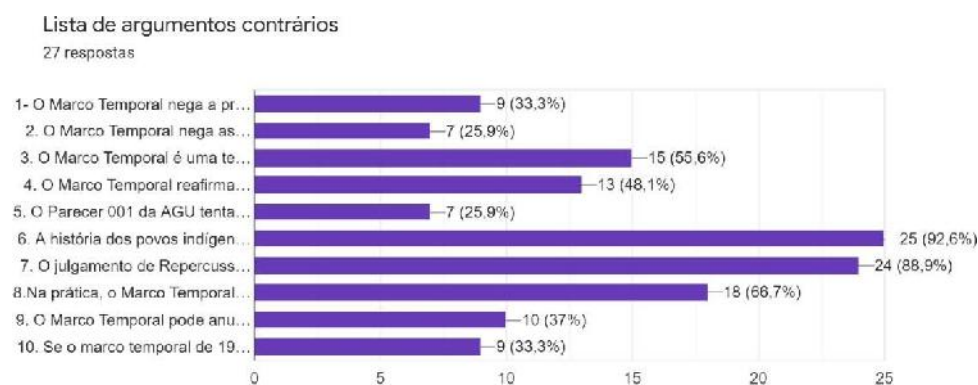
No Gráfico 3 e 4 respectivamente, são apresentados os argumentos detectados em todo o corpus da pesquisa. Através disso, já é possível perceber algumas características da forma como a pauta principal da cobertura foi enquadrado nas duas organizações.

Gráfico 3 - Argumentos Favoráveis ao Marco Temporal



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 4 - Argumentos Contrários ao Marco Temporal



Fonte: Elaborado pelos autores

Em primeiro lugar vale notar que os argumentos favoráveis e contrários estão separados por gráfico, o que indica que são raros ou nunca que os dois argumentos aparecem citados juntos as matérias.

A partir disso, temos a primeira característica importante do modo como o tema foi enquadrado pelas entidades em suas coberturas jornalísticas. Ambas, apresentaram o assunto e os debates em suas matérias com uma visão antagonista da questão, ou seja, em suas notícias publicadas a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB) abordava apenas os argumentos contrários do Marco Temporal em relação aos povos indígenas e AgênciaFPA, falava só dos argumentos favoráveis do tema para o setor agropecuária do país.

Vale destacar, que os principais argumentos que apareceram nas matérias da

Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB) foram os seguintes: “A história dos povos indígenas não começa em 1988. Os direitos territoriais dos povos indígenas são originários, existem antes das leis não indígenas, e estão reafirmados na Constituição Federal ” (APIB2022), (92,6%) e “O julgamento de Repercussão Geral do STF pode ter efeitos em todos os processos envolvendo demarcação de terras indígenas” (APIB2022), (88,9%).

Já no conteúdo jornalístico da AgênciaFPA, os argumentos foram esses: “Marco Temporal representa a consolidação das decisões do STF sobre Terras Indígenas” (FPA2022), “Marco Temporal representa segurança jurídica” (FPA2022), “Marco Temporal é a garantia da ordem pública” (FPA2022), (100%).

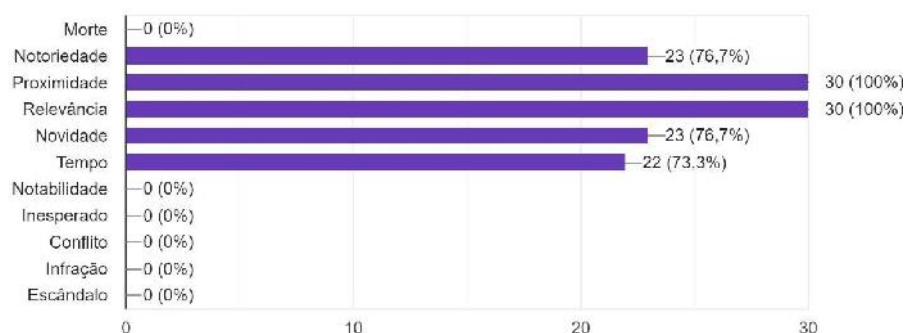
Os quadros 5, 6 e 7 a seguir, identificam os valores-notícia que apareceram no período da análise estabelecida. Vale destaca-se que a divisão dos valores-notícia nesta pesquisa tem como referência a divisão feita por Wolf (1987 apud TRAQUINA,2013), que diferencia os valores notícia naqueles que estão associados à seleção de fatos e aqueles que estão ligados à construção das notícias.

No primeiro grupo, WOLF (1987), faz uma nova divisão entre critérios substantivos, que dizem respeito ao possível interesse do público e critérios de contexto, relacionados ao contexto de produção da notícia. Já o segundo grupo, temos os de construção, relacionados a seleção interna ao acontecimento.

Gráfico 5 - Critérios Substantivos

Valores Notícias (TRAQUINA,2013) - Seleção - Critérios Substantivos

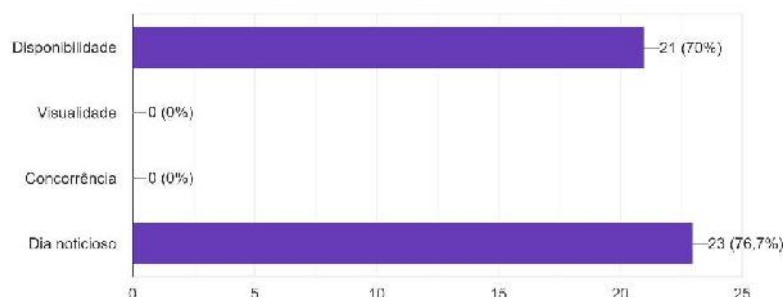
30 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 6 - Critérios Contextuais

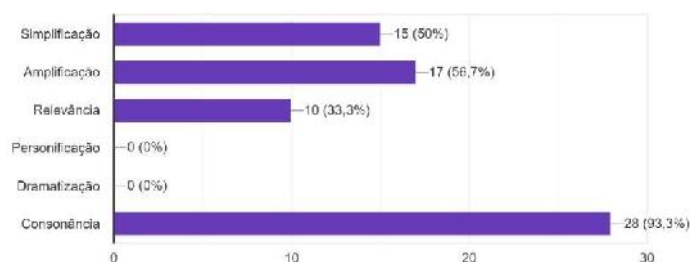
Valores Notícias (TRAQUINA,2013) - Seleção - Critérios Contextuais
30 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 7 - Construção

Valores Notícias (TRAQUINA,2013) - Construção
30 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da explicação de como foi a seleção dos valores notícias para esta análise, temos a partir dos gráficos acima os valores notícias que apareceram com mais frequência nas notícias das organizações.

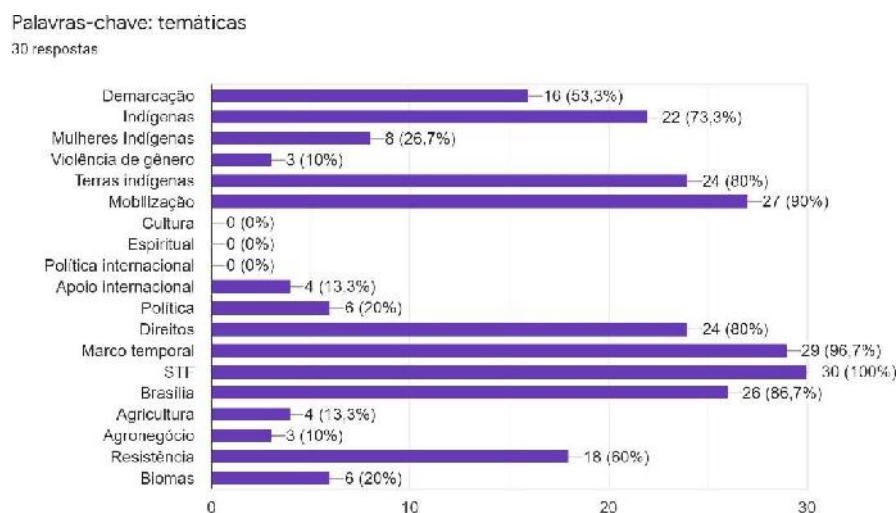
Assim, os valores-notícias do primeiro grupo são: notoriedade (76,7%) com a participação de lideranças indígenas conhecidas no cenário do país como Sonia Guajajara e do deputado federal Sergio Souza; proximidade (100%) pela cobertura está se passando em Brasília, onde também acontece o julgamento no Supremo Tribunal Federal, o que também está associado a relevância (100%); novidade (76,7%) e tempo (73,3%) se associam no sentido do tema está acontecendo durante a semana inteira; disponibilidade (70%) já que o julgamento ocorrer na mesma cidade que a organização está trabalhando na cobertura; dia noticioso (76,7%) por terem dias que temas como violência de gênero contra a mulher indígena ou a importância dos indígenas na política partidária foram mudadas por causa do julgamento do Marco Temporal.

Já os valores notícias do segundo grupo são os seguintes: simplificação (50%) uma vez que as matérias são construídas de forma prática e simples; amplificação (56,7%) com a perspectiva de o desfecho do tema ainda ser abordado em diversas frentes; relevância (33,3%) com a participação de celebridades e personagens e sua relação vital com a pauta da cobertura; consonância (93,3%) com a publicações de notícias sobre o marco temporal com detalhes mais profundos para melhor compreensão do leitor.

No gráfico 8, foram identificadas e registradas as palavras-chaves em cada notícia

publicada durante o período analisado. A partir disso, também é possível ver os enquadramentos das coberturas de cada organização.

Gráfico 8 - Palavras Chaves nas matérias



Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando o gráfico acima, percebemos que algumas palavras-chaves são próprias das notícias da Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), e outras palavras-chaves, usadas apenas no noticiário da AgênciaFPA.

Entre as palavras-chaves da APIB, se destaca as seguintes: mobilização (90%), terras indígenas (80%), indígenas (73,3%), resistência (60%), demarcação (53,3) e mulheres indígenas (26,7%), biomas (20%).

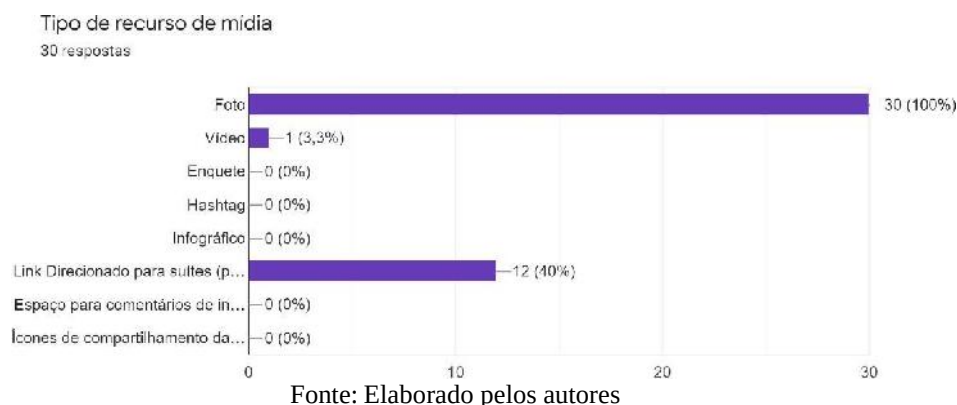
Já as palavras-chaves da AgênciaFPA são: agricultura (13/3%), agronegócio (10%).

Nota-se através disso, que os enquadramentos das notícias de ambas as organizações são de defender os seus interesses em relação ao assunto. Com a organização indígena contra o marco temporal e a organização ruralista a favor do marco temporal.

Ainda sobre a análise das palavras-chaves, um ponto importante para ressaltar que há palavras-chaves semelhantes nas notícias das duas entidades, que são: STF (100%), marco temporal (96,7%), Brasília (86,7%) e direitos (80%).

No gráfico 9 a seguir, foram apontados os tipos de mídia e links que fazem parte de cada texto noticioso.

Gráfico 9 - Tipo de mídias nas matérias



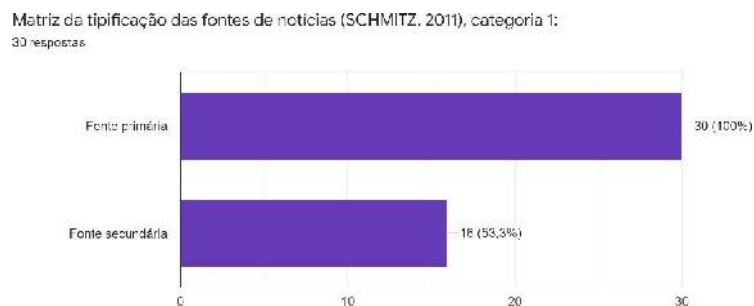
Os dados acima, nota-se que a foto tem forte impacto no conteúdo analisado, estando presente em 100% das imagens das notícias, registrando as plenárias, as marchas, as lideranças indígenas, as apresentações culturais e espirituais dos indígenas, e também registrando imagens com significados fortes, como a imagem com a frase “Brasil Terra Indígena”, formada por lâmpadas leds na frente do prédio do Supremo Tribunal Federal. Entretanto, também se notou imagens de arquivo e de divulgação, nas matérias da AgênciaFPA, com a imagem do presidente da Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA) e da divulgação do plenário da Suprema Corte.

Também há doze links direcionados a outras páginas, principalmente nas matérias da Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), indo para outras matérias no site da organização, mostrando o contexto que levaram os povos indígenas a Brasília, apoio de organizações internacionais aos indígenas, programação das mobilizações, contextualizando profundamente o que é a tese do marco temporal e suas consequências e para os documentos e cartais finais de cada acampamento. Por último há apenas uma matéria constando vídeo.

Os gráficos 10 e 11, identificam as fontes de notícias que aparecem nas matérias das organizações durante o período da pesquisa. As fontes têm um papel fundamental na construção da notícia, pois partir dela, o jornalista irá fazer uma seleção dos melhores fatos que foram repassados pelas fontes do que vai ser noticiado ou não.

Por isso, através dos gráficos abaixo, pretende analisar quais são as fontes mais presentes na produção da cobertura jornalística das duas organizações.

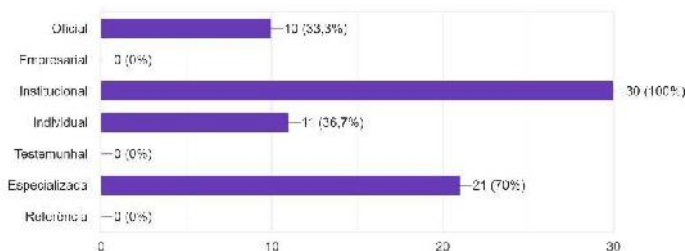
Gráfico 10 - Fonte de Notícias - Categoria 1



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 11 - Fonte de Notícias - Categoria 2

Matriz de tipificação das fontes de notícias (SCHMITZ, 2011), categoria 2:
30 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores

Nota-se, que as fontes de notícias foram divididas em duas categorias para análise. Essa divisão é proposta por Schmitz (2011), com a categoria 1 formada por fontes primária e secundária.

E a categoria 2 formado pelas seguintes fontes: oficial, empresarial, institucional, individual, testemunhal, especializada e referência.

A partir dos dados no gráfico 10, nota-se que a fonte primária está presente em 100% das notícias de ambas as entidades. Já a fonte secundária se apresentou em

16 notícias (53,3%) durante o período das mobilizações indígenas nos sites das organizações.

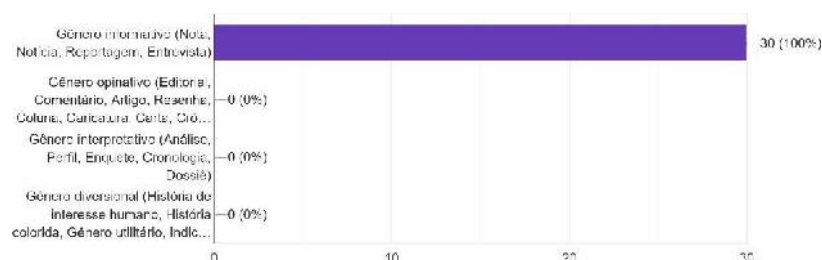
No gráfico 11, temos a seguinte divisão das fontes: institucional presente em

100 % das notícias, por ser tratar de duas organizações de grupos sociais; especializada em 21 notícias (70%), com especialistas falando sobre o tema da cobertura jornalística; individual em 11 notícias (36,7%), matéria com as lideranças indígenas, artistas e influencer digitais apoiadores do movimento indígena e oficial com 10 notícias (33,3), com fala de Ministros do Supremo Tribunal Federal (STF), Deputados Federais e Presidentes de organizações internacionais.

Já o último gráfico, o número 12, traz os gêneros e formatos jornalísticos que aparecem na cobertura jornalísticas da Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB) e AgênciaFPA.

Gráfico 12 - Gêneros e Formatos jornalísticos nas notícias

Gêneros e formatos jornalísticos: um modelo classificatório (MELO, 2016);
30 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores

Vale informar que o modelo classificatório de gêneros e formatos jornalísticos presentes no gráfico acima para análise foi o proposto por Assis e Marques de Melo

(2016). Com isso, a classificação ficou o seguinte: gênero informativo, gênero opinativo, gênero interpretativo e gênero diversional.

A partir disso, segundo o gráfico acima, os gêneros e formatos jornalísticos mais presentes nas publicações das duas entidades analisadas, são no gênero informativo, tanto notícia quanto nota presentes nas produções de conteúdo de ambas. Com isso, concluir que as matérias de ambas as organizações, são didáticas e preocupam-se em contextualizar e informa o seu público alvo de acordo com o seu enquadramento do tema.

De posse desses dados, é possível perceber a diferença do enquadramento e da cobertura jornalística das duas organizações estudadas neste trabalho. Vale lembrar que o enquadramento dado pelos veículos varia de acordo com sua posição ideológica. Escolhe-se ou estar a favor ou contra a situação, no caso analisado, a tese do marco temporal.

Diante disso e dos dados dos gráficos 3, 4 e 8 respectivamente, temos a posição editorial e o enquadramento de cada organização em relação ao tema. Enquanto a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB) tem como principal objetivo ir contra a tese do marco temporal, e as medidas e ações do Governo de Jair Bolsonaro em prol da defesa dos direitos, territórios e modos de vidas dos povos originários. A AgênciaFPA, defende a validade do marco temporal para demarcações de terras indígenas, assim como o Governo de Jair Bolsonaro, e tem como finalidade a defesa dos interesses do setor agropecuária do Brasil, especialmente, as propriedades dos agricultores.

Com isso, a produção de notícias de ambas as entidades, relatam apenas um lado da história, com personagens, especialistas e figuras públicas aliadas à sua posição ideológica do tema. Ou seja, não há imparcialidade no conteúdo, o leitor apenas vai ler e se informar apenas dos argumentos que as duas organizações acham conveniente de estarem em seus textos, não terá informações de como o tema poderá afetar o outro lado.

Em relação ao agendamento e a cobertura jornalística, através dos dados dos gráficos 1 e 2 e da análise do noticiário das entidades no tópico anterior, percebemos também a diferença de ambas as organizações.

Por ter adotado uma posição contrária a validade da tese do Marco Temporal, a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB) teve uma cobertura mais ampla e completa durante o julgamento da ação no Supremo Tribunal Federal (STF). Tendo uma produção de notícias dias antes, durante e depois do fato, totalizando 27 matérias produzidas, como analisado no gráfico 1.

Já AgênciaFPA, teve uma cobertura menos profunda, prezando por uma cobertura imediata, produzindo notícias apenas nos dias que antecederam as sessões de julgamento do marco temporal na Suprema Corte, totalizando no fim 3 matérias durante o período, como verificado no gráfico 1.

Outro fator na comparação da produção de notícias das organizações, é a assinatura das matérias, aonde, dentro das notícias da APIB não há como verificar quem assinou ou apurou a notícia, enquanto na AgênciaFPA há o nome do jornalista ou repórter que publicou o conteúdo.

Além disso, em relação ao tipo de mídias, como analisado no gráfico 9, praticamente a cobertura jornalística usou apenas fotos em todas as matérias, apenas uma matéria da AgênciaFPA constava fotos e vídeos. Em relação aos links direcionados, percebemos que a APIB utilizou bastante desse recurso, com links para outras matérias em seu site, enquanto a entidade ruralista não usou dessa ferramenta. Outro ponto para se destacar nesta análise da cobertura, através dos gráficos

10, 11, são a diversidade de fontes de notícias utilizadas pelas duas organizações, mas vale lembra como mencionado nesta análise, que são fontes ligadas a posição

editorial de cada veículo, ou seja, sem ter a presença do outro lado da história.

Também se nota, que todas as 30 matérias produzidas pelas duas entidades, são notícias ou notas, caracterizando o gênero informativo apenas, como mostrado no gráfico 12.

Uma peculiaridade da APIB em relação à cobertura da AgênciaFPA, é o fato que em seu site, há um espaço criado explicando todo o contexto do marco temporal, suas consequências para os povos indígenas e como está o andamento do processo na Suprema Corte, com os pareceres, atas das sessões e votos dos Ministros do Supremo Tribunal Federal (STF) no julgamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve por finalidade analisar como foi a cobertura jornalística de duas organizações distintas com posições diferentes em relação ao tema proposto, a tese do marco temporal. Para entender melhor a cobertura, houve a aplicação da análise de noticiário das entidades e análise de conteúdo, dividida em quantitativa e qualitativa, para descobrir como foi a abordagem, o agendamento e o enquadramento do assunto nas notícias dos veículos.

A partir dos dados prontos, foi possível perceber que em primeiro lugar, não se trata de uma cobertura equilibrada ao longo do período estudado, onde a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), teve uma maior cobertura e mais profunda dos fatos, antes, durante e depois do que a cobertura feita pela AgênciaFPA. Isso se deve porque a organização do setor ruralista preferiu não dar visibilidade as manifestações indígenas na capital federal.

Uma segunda característica da cobertura e também do enquadramento, que as notícias de ambas as organizações, se concentram apenas em noticiar os fatos e da visibilidade as fontes que são ligadas a posição ideológica de ambas as entidades, sem incluir o outro lado da história. Reforçando as palavras de Shaw “ as pessoas têm tendência para incluir ou excluir de seus próprios conhecimentos aquilo que os mass media incluem ou excluem do seu próprio conteúdo” (1979 apud WOLF, 1999, p. 62), Com isso, é possível afirmar que as coberturas midiáticas das organizações tiveram uma cobertura própria para trabalhar o tema analisado neste trabalho. A APIB com o interesse de defender os direitos dos povos indígenas, e a organização ruralista em defender os interesses do setor da agropecuária.

Diante disso, fica o aprendizado que cada organização, principalmente, quem defende os interesses dos direitos humanos e também privados, quando fazem uma cobertura de um tema de grande importância, como o marco temporal, ambas tem o direito de mostrar os fatos que podem ser prejudiciais do seu lado. Como jornalista recém-formado, fica a lição que em alguns momentos, devemos nós posicionar e defender o que é certo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DA FRENTE PARLAMENTAR AGROPECUÁRIA – FPA. **Julgamento sobre tese do marco temporal é suspenso no STF**. 15 set. 2021. Disponível em: <https://agencia.fpagropecuaria.org.br/2021/09/15/julgamento-sobre-tese-do-marco-temporal-e-suspenso-no-stf/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

AGÊNCIA DA FRENTE PARLAMENTAR AGROPECUÁRIA – FPA. **Queda de marco temporal pode afetar agricultura em todo o país, diz Sérgio Souza.** 24 ago. 2021. Disponível em: <https://agencia.fpagropecuaria.org.br/2021/08/24/queda-de-marco-temporal-pode-afetar-agricultura-em-todo-o-pais-diz-sergio-souza/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **A mãe do Brasil é indígena: 5 mil guerreiras da ancestralidade ocupam Brasília em marcha histórica.** 10 set. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/09/10/a-mae-do-brasil-e-indigena-5-mil-guerreiras-da-ancestralidade-ocupam-brasilia-em-marcha-historica/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Acampamento Luta Pela Vida já é a maior mobilização nacional dos povos indígenas da história do Brasil. E o que significa?** 24 ago. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/08/24/acampamento-luta-pela-vida-ja-e-a-maior-mobilizacao-nacional-dos-povos-indigenas-da-historia-do-brasil-e-o-que-isso-significa/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Após leitura de relatório, julgamento do marco temporal no STF é suspenso; caso será retomado na quarta (1/9).** 26 ago. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/08/26/apos-leitura-de-relatorio-julgamento-do-marco-temporal-no-stf-e-suspenso-caso-sera-retomado-na-quarta-19/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Com manifestação da ONU e OEA contra marco temporal, povos indígenas ganham reforços internacionais de peso.** 24 ago. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/08/24/com-manifestacoes-da-onu-e-oea-contra-marco-temporal-povos-indigenas-ganham-reforc-os-internacionais-de-peso/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Com seis mil pessoas em Brasília, povos indígenas realizam maior mobilização pós-Constituinte.** 24 ago. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/08/24/com-seis-mil-pessoas-em-brasilia-povos-indigenas-realizam-maior-mobilizacao-pos-constituente/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Em seu segundo dia, o Acampamento Luta Pela Vida teve sessões plenárias, cerimônia espiritual e intensa agenda internacional.** 23 ago. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/08/23/em-seu-segundo-dia-o-acampamento-luta-pela-vida-teve-sessoes-plenarias-cerimonia-espiritual-e-intensa-agenda-internacional/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Em voto histórico, Fachin posiciona-se contra marco temporal e reafirma: direitos indígenas são originários.** 9 set. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/09/09/em-voto-historico-fachin-posiciona-se-contra-marco-temporal-e-reafirma-direitos-indigenas-sao-originarios/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **II Marcha Nacional das Mulheres Indígenas: “Não lutar com a mesma arma do inimigo não significa que estamos desarmados”.** 7 set. 2021. Disponível em:

<https://apiboficial.org/2021/09/07/ii-marcha-nacional-das-mulheres-indigenas-nao-lutar-com-a-mesma-arma-do-inimigo-nao-significa-que-estamos-desarmados/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Indígenas “acendem” Praça dos Três Poderes com led em apoio ao STF e contra marco temporal.** 24 ago. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/08/24/indigenas-acendem-praca-dos-tres-poderes-com-led-em-apoio-ao-stf-e-contra-marco-temporal/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Indígenas vão a Brasília reivindicar direitos e acompanhar julgamento que define futuro dos povos.** 20 ago. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/08/20/indigenas-vaio-a-brasilia-reivindicar-direitos-e-acompanhar-julgamento-que-define-futuro-dos-povos/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Julgamento no STF suspenso: após Nunes Marques votar por anistiar invasões de terras indígenas no passado, Moraes pede vista.** 15 set. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/09/15/julgamento-no-stf-suspenso-apos-nunes-marques-votar-por-anistiar-invasoes-de-terras-indigenas-no-passado-moraes-pede-vista/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Mais de 160 mil pessoas assinam carta ao STF contra marco temporal e pedindo proteção dos direitos indígenas.** 24 ago. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/08/24/mais-de-160-mil-pessoas-assinam-carta-ao-stf-contra-marco-temporal-e-pedindo-protecao-dos-direitos-indigenas/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Mobilização permanente: indígenas seguem em luta na capital federal e nos territórios.** 27 ago. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/08/27/mobilizacao-permanente-indigenas-seguem-em-luta-na-capital-federal-e-nos-territorios/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Mulheres indígenas dizem não à violência de gênero dentro dos territórios e ao marco temporal.** 8 set. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/09/08/mulheres-indigenas-dizem-nao-a-violencia-de-genero-dentro-dos-territorios-e-ao-marco-temporal/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **PGR posiciona-se a favor do povo Xokleng no processo sobre terras indígenas no STF.** 2 set. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/09/02/pgr-posiciona-se-a-favor-do-povo-xokleng-no-processo-sobre-terras-indigenas-no-stf/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Primavera indígena: mulheres indígenas ocupam Brasília para reflorestar mentes.** 3 set. 2021. Disponível em: <https://apiboficial.org/2021/09/03/primavera-indigena-mulheres-indigenas-ocupam-brasilia-para-reflorestar-mentes/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BAUER, Martin W. **Análise de conteúdo clássica: uma revisão.** In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som.** Petrópolis: Vozes, 2002.

CAVALCANTE, R. B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M. M. K. **Análise de conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidade e limitações de método.** João Pessoa, v. 25, n. 1, p. 13–18, jan./abr. 2014.

GOFFMAN, Erving. **Frame analysis: an essay on the organization of experience.** Cambridge: Harvard University Press, 1974.

HERSCOVITZ, Heloiza Golbspan. **Pesquisa em jornalismo: métodos e técnicas.** Petrópolis: Vozes, 2007.

MCCOMBS, Maxwell; SHAW, Donald. **The agenda-setting function of mass media.** Public Opinion Quarterly, v. 36, n. 2, p. 176–187, 1972.

TRAQUINA, Nelson. **Teorias do jornalismo.** 3. ed. Florianópolis: Insular, 2012.

WOLF, Mauro. **Teorias das comunicações de massa.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

AVALIAÇÃO DO USO DO BIM NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DO PRAZO EM UM ESTUDO DE CASO DE UMA OBRA VERTICAL

Cécile Guimarães Ulhôa¹

Maria Carolina Gomes de Oliveira Brandstetter²

RESUMO

Atualmente, na área da construção civil, o principal foco dos gestores é o cumprimento de prazos e a redução de custos das obras e, estas premissas levam os construtores a aumentarem a velocidade de finalização dos serviços, preterindo, em muitas situações, o planejamento e seu controle. Em consequência, estas ações impactam diretamente os indicadores relacionados ao cliente como a insatisfação em relação a atrasos injustificados, orçamentos ineficazes e desgaste na imagem da empresa. Por outro lado, observa-se também que há uma maior preocupação por parte das empresas em desenvolver metodologias capazes de auxiliar os gestores, principalmente, no cumprimento de prazos a partir da estruturação de um planejamento e controle criterioso tornando possível uma gestão mais eficaz das metas planejadas nas obras. Tendo em vista que um dos desafios deste sistema do gerenciamento da construção é a falha na comunicação entre os participantes do processo, o *Building Information Modeling* (BIM) tem sido utilizado para contribuir com este desafio. O objetivo desta pesquisa é avaliar benefícios e limitações da aplicação do BIM no planejamento e controle do prazo a partir da condução de um estudo de caso em uma obra vertical, localizada na cidade de Goiânia, Brasil. Os resultados apontam vantagens como a visualização e compatibilização dos projetos, limitações relacionadas ao controle e acompanhamento de pedidos e, necessidade de qualificação da equipe. Também foram apontadas potencialidades para esta tecnologia, em especial no nível do planejamento de curto prazo. A pesquisa conduz para o entendimento das contribuições do BIM, em especial para o segmento de obras verticais além de como esta tecnologia também pode complementar os métodos tradicionais na área da gestão de prazo de obras.

Palavras-chave: Planejamento e Controle de obras. Gestão do Prazo. Gerenciamento da Construção. BIM.

EVALUATION OF THE USE OF BIM IN PLANNING AND DEADLINE CONTROL IN A CASE STUDY OF A VERTICAL CONSTRUCTION PROJECT

ABSTRACT

Currently, in the construction industry, the main focus of managers is on meeting deadlines and reducing construction costs, and these premises lead builders to increase the speed with which services are completed, often neglecting planning and control. As a result, these actions have a direct impact on customer-related indicators such as dissatisfaction with unjustified delays, ineffective budgets and damage to the company's image. On the other hand, there is also a greater concern on the part of companies to develop methodologies capable of helping managers, especially in meeting deadlines, by structuring careful planning and control, making it possible to manage planned targets more effectively. Given that one of the challenges of this construction management system is the lack of communication between participants in the process, Building Information Modelling (BIM) has been used to contribute to this challenge. The aim of this research is to evaluate the benefits and limitations of applying BIM to planning and schedule control by conducting a case study on a vertical building site located in the city of Goiânia, Brazil. The results point to advantages such as the visualisation and compatibility of projects, limitations related to the control and monitoring of orders and the need to qualify the team. Potential was also pointed out for this technology, especially at the short-term planning level. The research leads to an understanding of the contributions of BIM, especially for the vertical construction segment, and how this technology can also complement traditional methods in the area of construction schedule management.

Keywords: Construction planning and control. Time Management. Construction Management. BIM.

Recebido em 12 de outubro de 2025. Aprovado em 27 de outubro de 2025

¹Doutorado em Construção Civil pela Universidade Federal de Goiás, Brasil (2024). cecileulhoa.gui@gmail.com.

²Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil (2004). Professora Adjunto da Universidade Federal de Goiás. maria_carolina_brandstetter@ufg.br.

INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado da construção civil somado ao intenso avanço das tecnologias no mundo, tem impactado nas mudanças culturais da população, apresentando novas realidades e possibilidades de inovações que refletem diretamente na evolução e aperfeiçoamento de conceitos e desenvolvimento de projetos mais ousados (MATTA *et al.*, 2018; HEIGERMOSER *et al.*, 2019; ABBASI; TAGHIZADE; NOORZAI, 2020; AHMADI; ARASHPOUR, 2020; EL-HABASHY *et al.*, 2023).

Este impacto pode ser observado nos atuais produtos lançados pelas empresas de construção, que possuem como principal intuito não apenas apresentar novas ideias para a área como, também, aproximar novos processos de produção, novas técnicas e maior automação à atual realidade da construção civil (DASHTI *et al.*, 2021; DATTA *et al.*, 2023; NGUYEN; NGUYEN; TRAN, 2024).

Neste cenário, um dos maiores desafios está diretamente relacionado ao atendimento a indicadores extremamente importantes para as obras como o custo, o prazo, a qualidade e a segurança os quais não podem ser negligenciados e devem acompanhar a evolução dos projetos (REHMAN *et al.*, 2020).

Para isso, desafios cada vez maiores são enfrentados pelos gestores da área que buscam encontrar soluções mais otimizadas e complementares a metodologias já existentes para auxiliar em soluções que possam contribuir com a antecipação dos riscos, sendo eles fatores prováveis, incontrolláveis ou imprevistos (GLEDSON, 2015; CIRIBINI; VENTURA; PANERONI, 2016; BTOUSH; HARUN, 2017; DATTA *et al.*, 2023; EL-HABASHY *et al.*, 2023; NGUYEN; NGUYEN; TRAN, 2024).

No entanto, a entrega dos projetos no prazo é um indicador de grande impacto e um dos gargalos enfrentados pelas empresas, sendo o atraso um dos fatores críticos que ocorrem com frequência em projetos de construção em diversas partes do mundo (BTOUSH; HARUN, 2017; CHOU; YANG, 2017; MATTA *et al.*, 2018; HUSIN, 2019; AHMADI; ARASHPOUR, 2020; REHMAN *et al.*, 2020; DASHTI *et al.*, 2021) e, por isso, ao longo dos anos, foram desenvolvidas técnicas para mitigar e controlar seus efeitos (BTOUSH; HARUN, 2017; NGUYEN; NGUYEN; TRAN, 2024).

Neste contexto o BIM (*Building Information Modeling* ou *Building Information Model*) se destaca como uma tecnologia que agrega uma grande quantidade de informações aos projetos, uma vez que várias disciplinas são integradas em um único modelo, que é compartilhado entre todos os profissionais envolvidos no processo (KIM *et al.*, 2013; MACIEL; OLIVEIRA; SANTOS, 2013; UMAR *et al.*, 2015; YANG; LI, 2015; USTINOVIČIUS *et al.*, 2018; HEIGERMOSER *et al.*, 2019; TIRUNAGARI; KONE, 2019; GOMES *et al.*, 2020; NAWAZ; SU; NASIR, 2021; DATTA *et al.*, 2023; EL-HABASHY *et al.*, 2023; NGUYEN; NGUYEN; TRAN, 2024).

Pode-se dizer que o emprego do BIM tem se destacado pois à medida que os projetos de construção crescem em escala e complexidade, novos métodos e técnicas de construção passam a ser adotados e a quantidade de informações geradas em cada fase da construção se intensifica (KIM *et al.*, 2013; BIOTTO; FORMOSO; ISATTO, 2015; ABBASI; TAGHIZADE; NOORZAI, 2020; AHMADI; ARASHPOUR, 2020).

Portanto, o BIM representa uma tecnologia essencial para a compatibilização dos projetos e interligação de todas as áreas de maneira mais assertiva (TIRUNAGARI; KONE, 2019; REHMAN *et al.*, 2020; NAWAZ; SU; NASIR, 2021). Consequentemente, permite um ponto de partida para apoio no âmbito do planejamento e controle de obras, área na qual esta tecnologia foi utilizada de maneira

mais recorrente, nos últimos anos, contribuindo para uma melhor eficiência no processo de gestão do prazo (KIM *et al.*; 2013; GLEDSON, 2015; BTOUSH; HARUN, 2017; HADAVI; TAVAKOLAN, 2018; TIRUNAGARI; KONE, 2019; AHMADI; ARASHPOUR, 2020; REHMAN *et al.*, 2020; NAWAZ; SU; NASIR, 2021).

Diante deste contexto, este trabalho busca avaliar as vantagens, limitações e potencialidades desta tecnologia, em especial no segmento de obras residenciais verticais, o qual não se observou representatividade nos estudos internacionais. Busca-se entender como esta tecnologia pode contribuir não somente na fase de projeto, como também na fase de planejamento das obras, apoiando a gestão do prazo em empreendimentos residenciais verticais, cujas limitações logísticas e características mercadológicas, como as personalizações de unidades, aumentam o grau de complexidade do planejamento e controle do prazo da obra.

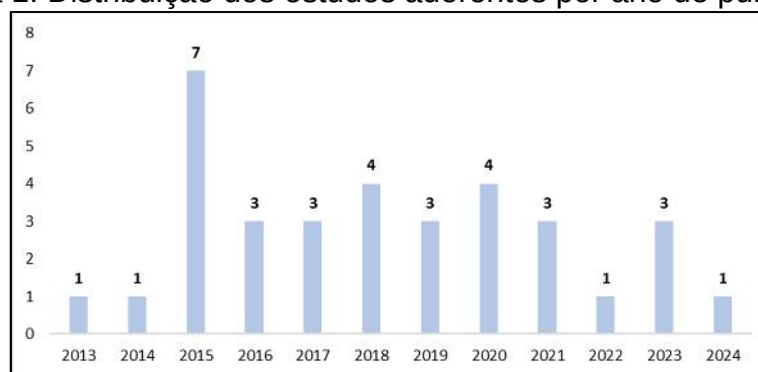
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a etapa de revisão bibliográfica, realizou-se um Mapeamento Sistemático da Literatura em nível nacional e internacional a partir das bases de dados *Scopus*, *Science Direct*, *Web of Science*, *Engineering Village* e *Scielo* com o intuito de selecionar artigos que contribuíssem com o método proposto. Realizou-se um mapeamento a partir do intervalo temporal de 2013 a 2024 com a expectativa de selecionar pesquisas mais atuais sobre o tema deste estudo e, com destaque para o uso do BIM na área de planejamento e controle de obras com foco na gestão de prazos.

Optou-se por realizar o estudo também a nível nacional partindo do princípio de que as metodologias desenvolvidas na construção civil, no Brasil, local de desenvolvimento da pesquisa, possuem especificidades importantes que poderiam complementar de forma mais pontual este estudo. E, embora existam diversas variáveis envolvidas, como características culturais e desenvolvimento tecnológico, pode ser representativa para generalização em situações com alguma similaridade (BRITO; FERREIRA, 2015).

O processo de filtragem e a aplicação dos critérios de qualidade resultaram em 34 artigos aderentes. A partir do levantamento dos dados bibliométricos foi possível levantar as informações apresentadas nas Figuras 1 e 2, respectivamente, sendo que na Figura 1 é possível analisar a distribuição dos estudos aderentes por ano de publicação na área da pesquisa.

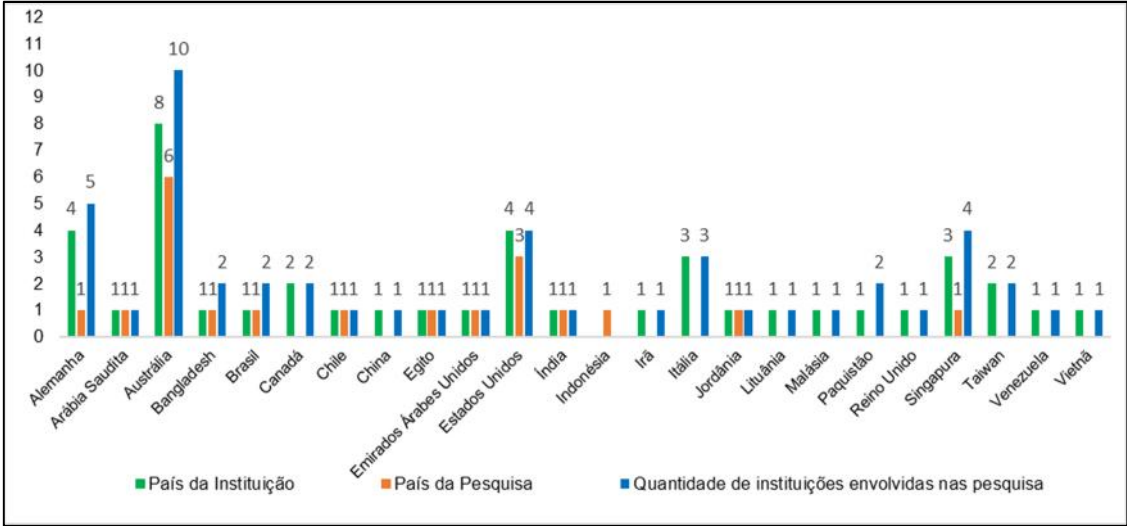
Figura 1: Distribuição dos estudos aderentes por ano de publicação



O fato do mapeamento abranger os trabalhos publicados no nível nacional permitiu verificar a contribuição de estudos de pesquisadores brasileiros ao tema. Na

Figura 2, além do Brasil, a Austrália, Estados Unidos, Irã, Malásia e Reino Unido são os países com maior número de trabalhos aderentes.

Figura 2: Distribuição de publicações aderentes por país da instituição, por país de aplicação da pesquisa e pela quantidade de instituições envolvidas nas pesquisas aderentes de outros países



Dos 34 trabalhos, 22 realizaram estudos de caso e 12 fizeram levantamentos com aplicação de questionários. Dos estudos de caso, somente 7 foram realizados em obras verticais (KIM *et al.*, 2013; SCHEER *et al.*, 2014; CIRIBINI; VENTURA; PANERONI, 2016; MARIANI *et al.*, 2016; HUSIN, 2019; HOSNY; BAKHT; MOSELHI, 2020; REHMAN *et al.*, 2020) o restante ocorreu em obras de cunho comercial ou infraestrutura.

Nos trabalhos que abordaram estudos em empreendimentos verticais, identificou-se uma contribuição relevante no que se refere, principalmente, a estratégia do planejamento desenvolvido, com foco na logística, no sequenciamento e produtividade das atividades e nas condições do canteiro.

Além disso, muitos trabalhos desenvolveram estudos que tiveram como foco o uso do BIM na melhoria do desempenho do tempo e na eficácia da visualização do cronograma da construção (BRITO; FERREIRA, 2015; UMAR *et al.*, 2015; CHOU; YANG, 2017; HADAVI; TAVAKOLAN, 2018; MATTA *et al.*, 2018; HUSIN, 2019; TIRUNAGARI; KONE, 2019; AHMADI; ARASHPOUR, 2020; NAWAZ; SU; NASIR, 2021; BASIR; UJANG; MAJID, 2023, DATTA *et al.*, 2023; NGUYEN; NGUYEN; TRAN, 2024).

Pode-se dizer que o uso do BIM como apoio ao planejamento, permite com que todas as informações relevantes do edifício sejam gerenciadas e projetadas em um modelo tridimensional, contribuindo para que os gestores e as equipes envolvidas na construção entendam rapidamente e de forma mais didática as metas previstas, levando à identificação de problemas potenciais e a uma maior precisão nas tomadas de decisões (BRITO; FERREIRA, 2015; UMAR *et al.*, 2015; MATTA *et al.*, 2018; VARGAS; BATAGLIN; FORMOSO, 2018; HUSIN, 2019; AHMADI; ARASHPOUR, 2020; REHMAN *et al.*, 2020).

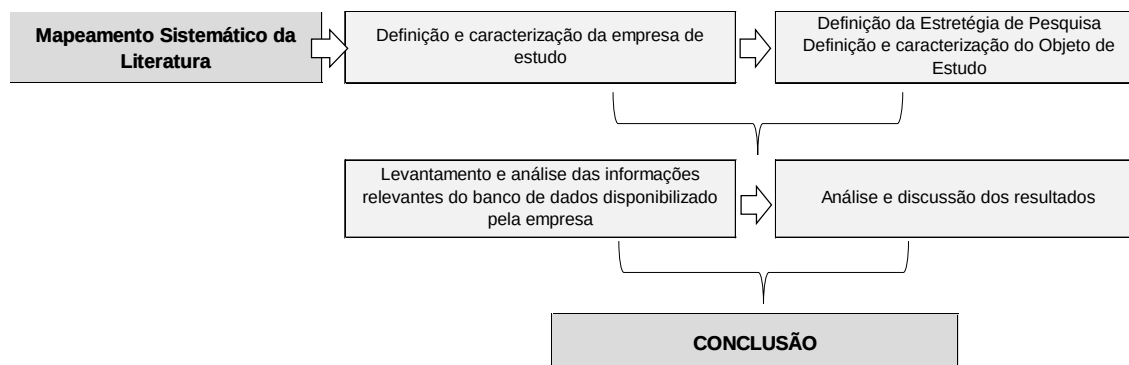
No entanto, é importante ressaltar que para o sucesso no uso do BIM é fundamental que as empresas e profissionais dispostos a sua aplicação, principalmente a nível do planejamento e controle de obras com foco na gestão de prazos, invistam em treinamentos com as equipes envolvidas e em programas

computacionais adequados. Além, principalmente, de garantir que as premissas básicas no desenvolvimento de um cronograma de obra estejam bem estabelecidas (BRITO; FERREIRA, 2015; BTOUSH; HARUN, 2017; USTINOVIČIUS *et al.*, 2018; AHMADI; ARASHPOUR, 2020; NGUYEN; NGUYEN; TRAN, 2024).

MATERIAIS E MÉTODOS

O método proposto nesta pesquisa foi desenvolvido a partir das etapas apresentadas no fluxograma da Figura 3.

Figura 3: Fluxograma do método de pesquisa



Após o mapeamento sistemático da literatura e definição do estudo de caso como estratégia de pesquisa, buscou-se o objeto de estudo a partir dos critérios de interesse na pesquisa, experiência na área de planejamento de obras verticais e uso do BIM.

Definição e caracterização da empresa de estudo

A empresa escolhida para o desenvolvimento deste estudo trata-se de uma construtora fundada em Goiânia, Goiás, Brasil, há 28 anos que tem como principal objetivo a busca por soluções construtivas sustentáveis, eficientes e inovadoras.

Além de possuir *know-how* na área de planejamento e controle na região, em 2014 a empresa realizou a implantação do BIM com foco nas etapas de projeto e planejamento e controle de obras, sendo sua implementação em construções de *shoppings*, condomínios horizontais e edifícios residenciais de médio e alto padrão. Estas características também contribuíram para sua importante colaboração e para que ela fosse cenário para o desenvolvimento desta pesquisa.

Caracterização do objeto de estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de um Estudo de Caso com base em informações do banco de dados de um empreendimento já concluído. O sistema de planejamento e controle integrou os processos tradicionais, como planilhas eletrônicas (*Excel*) e o programa computacional *Project* para a elaboração e acompanhamento dos planejamentos de longo, médio e curto prazo e o uso do BIM.

A escolha deste empreendimento justificou-se também pelo entendimento e consideração das contribuições do BIM no sistema de gestão, principalmente no aspecto visual dos cronogramas e nas etapas de execução de uma obra, além do banco de dados fornecido pela empresa.

O banco de dados contemplava todo o período da obra que ocorreu entre abril de 2019 e fevereiro de 2022, resultando em 35 meses de prazo de execução. Alguns

dados fornecidos não englobavam todo este período pelo fato de alguns processos do sistema de planejamento e controle terem sido encerrados até três meses antes da entrega final para os clientes.

O empreendimento selecionado consiste em um edifício residencial de médio padrão, localizado na cidade de Goiânia, Brasil. Constituído por 36 pavimentos e 2 subsolos, sendo 6 apartamentos por andar que variam entre 64,87 m² e 102 m².

Instrumentalização da coleta e análise de dados do estudo

Para todo projeto desenvolvido e, antes do início das obras, é elaborado o Planejamento Meta que reúne as principais informações relacionadas aos controles físico, econômico e financeiro (orçamento inicial, curva ABC, composições unitárias, custos diretos e indiretos, cronograma físico e físico-financeiro, cronograma previsto de desembolso, histogramas, entre outras informações relevantes).

Neste documento é estabelecido o plano mestre que consiste no planejamento de longo prazo da obra, onde são contempladas as metas estabelecidas e previstas do início ao fim da execução do empreendimento. Este cronograma não pode ser alterado uma vez que ele é a premissa inicial de tudo o que foi planejado para determinada obra, e, por isso, é muito importante que ocorram os replanejamentos.

O cronograma de longo prazo da obra de estudo foi inicialmente realizado em uma planilha *Excel* para compor o Planejamento Meta do empreendimento e, posteriormente, foi elaborado no programa *Project*. Durante a execução da obra foi realizado o acompanhamento das metas neste programa, com foco no longo prazo, até seis meses antes da conclusão do empreendimento. Os planejamentos de médio e de curto prazo foram acompanhados por planilha eletrônica (*Excel*) até três meses antes da entrega da obra.

Para permitir a integração do BIM ao planejamento e controle, era preciso que sua aplicação ocorresse na etapa de concepção deste empreendimento. Por isso a contratação dos projetos também ocorreu com a premissa de que fossem desenvolvidos em BIM para que fosse possível implantar os conceitos de planejamento já integrados aos projetos e, conseqüentemente, fosse possível visualizar as etapas de execução.

Embora a contratação de projetos BIM para o empreendimento de estudo tenha se tornado uma condição prioritária, alguns escritórios de projetos ainda não haviam implantado esta tecnologia internamente, o que gerou algumas limitações nos projetos executivos entregues em 3D, a partir das premissas do BIM, ou seja, premissa de atendimento às relações paramétricas e de interoperabilidade.

Durante o processo de integração do BIM ao sistema de gestão, com foco no prazo, foram utilizados dois programas computacionais para apoio a implementação dos objetivos previstos com o seu uso. Os programas escolhidos pela empresa foram o *Revit* e o *Navisworks*, sendo o primeiro utilizado para a elaboração dos projetos em 3D, realização dos avanços físicos e apoio na elaboração do curto prazo e o segundo, utilizado como ferramenta de visualização da evolução física da obra.

Para sintetizar os dados obtidos do banco de dados do empreendimento, será apresentado no Quadro 1 o resumo das informações do sistema de planejamento e controle da obra utilizados em relação ao período disponível. É importante ressaltar que foram realizadas reuniões com os engenheiros de campo e de planejamento, além do coordenador de obras que participou da execução do empreendimento para obtenção de informações e dúvidas em relação aos dados levantados, por meio de entrevistas não estruturadas.

Quadro 1: Relação de documentos disponibilizados do banco de dados da obra de estudo

Itens	Fonte	Período disponível no banco de dados
Planejamento de longo prazo	Excel	Todo o período da obra
Planilhas com o planejamento de médio prazo	Excel	De maio/2019 a fevereiro/2022
Planilhas com o planejamento de curto prazo	Excel e BIM	De maio/2019 a novembro/2021
Avanço Físico da obra	Excel e BIM	Todo o período da obra

Também foram disponibilizados alguns relatórios de projetos, que faziam parte dos acompanhamentos semanais e mensais da equipe de planejamento e, que contribuíam para a avaliação de possíveis pendências ou incompatibilidades que poderiam impactar na gestão do prazo do empreendimento de estudo.

Estes relatórios foram elaborados a partir da extração de imagens em 3D de incompatibilidades identificadas nos projetos de diversas disciplinas a partir dos modelos em BIM visualizados no *Revit*.

Como complemento a todos estes documentos auxiliares na implementação do sistema de planejamento e controle de obras, também foi identificado o uso de planilhas para acompanhamento semanal dos pedidos realizados na obra. Este controle tornou-se premissa complementar à gestão dos prazos uma vez que o sucesso no cumprimento das metas do planejamento de médio e, conseqüentemente, de curto prazo está diretamente ligado à eficiência da gestão de suprimentos.

Após a realização dos pedidos pelos engenheiros, eles são acompanhados durante todo o processo, desde a elaboração, aprovação, cotação, compra até a entrega na obra. E, embora este estudo não teve como objetivo realizar a análise deste controle, identificou-se sua importância e relevância como parte dos processos semanais da equipe uma vez que os pedidos “críticos” poderiam impactar na conclusão das metas previstas.

Deste modo, a partir dos levantamentos de todos os dados fornecidos pela construtora, foram feitas análises considerando o impacto do BIM na gestão da obra, tanto antes do início do empreendimento quanto no acompanhamento dos planejamentos de longo, médio e curto prazo.

RESULTADOS

Análise de compatibilizações e acompanhamento das etapas dos projetos em BIM antes do início do empreendimento

A implementação do BIM no processo de gestão da obra foi iniciada aproximadamente seis meses antes do início da execução do empreendimento. Isso permitiu com que o engenheiro de planejamento, a partir dos projetos entregues em BIM, acompanhasse toda a etapa de desenvolvimento, junto aos projetistas.

E, embora o principal objetivo da empresa para a obra do estudo de caso fosse a implantação do BIM com foco no prazo, para se implementar os conceitos desta tecnologia no nível de planejamento, era imprescindível que os projetos, além de serem elaborados em BIM, apresentassem critérios de modelagem de acordo com as premissas da equipe de gestão de projetos da construtora, visando os objetivos de planejamento e controle que se vislumbrava com o uso desta tecnologia.

Desenvolveu-se então o BIM *Execution Plan* (BEP), documento essencial para padronização dos principais requisitos e conceitos que deveriam ser considerados

pelos projetistas para desenvolvimento dos modelos em 3D (FARIA; BARROS; SANTOS, 2016).

Neste documento é descrito o uso do BIM para todas as etapas de cada projeto e a sua aplicação permite que todo o processo colaborativo seja orquestrado, além de permitir que as responsabilidades das equipes envolvidas sejam delegadas, orientando sua comunicação, o modo de modelagem, os programas computacionais que devem ser utilizados, o *Level of Development* (LOD) a ser atingido, os métodos de colaboração, os modos para o compartilhamento de informações e as convenções de nomenclatura (HADZAMAN *et al.*, 2016; SACKS; GUREVICH; SHRESTHA, 2016).

Ainda, para a melhor gestão deste processo, foi contratado um escritório de gestão de projetos responsável pelo acompanhamento de todas as etapas de elaboração e compatibilização, sendo que os princípios de gestão desta equipe não tinham como foco o BIM, mas sim, o atendimento aos requisitos e conceitos básicos para o desenvolvimento dos projetos em 2D.

Essa característica se justifica pois o arquiteto responsável por esta gestão considerava que, embora os projetos em BIM estivessem cada vez mais em destaque, desde a evolução desta tecnologia no Brasil, nos últimos anos, os projetos em 2D, base para o desenvolvimento dos projetos em BIM, estavam sendo desenvolvidos de forma cada vez mais ineficientes, com muitas falhas técnicas e falta de informações essenciais. Neste caso, com uma base em 2D entregue de forma plena, consequentemente, seria possível que fossem desenvolvidos projetos BIM com eficiência.

As Figuras 4 e 5, respectivamente, apresentam os modelos desenvolvidos pelo escritório de arquitetura contratado e ilustram imagens do *Revit* com os modelos da obra de estudo para o embasamento (estrutura com a área comum, ou seja, térreo e cobertura) e um exemplo do pavimento tipo do empreendimento.

Figura 4: Exemplo da interface do programa *Revit* para o modelo de embasamento da arquitetura

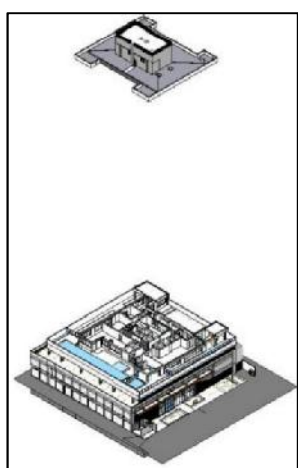
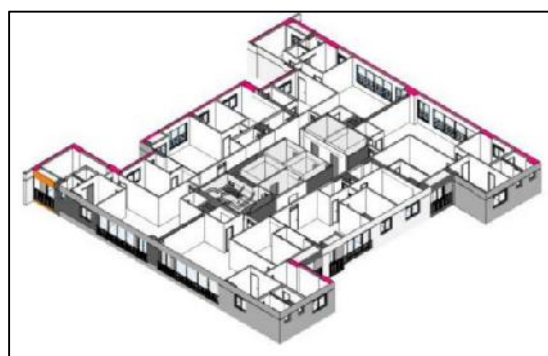


Figura 5: Exemplo da interface do programa *Revit* para o modelo do pavimento tipo da arquitetura



Fonte: Acervo da empresa (2024)

Ainda nessa etapa de projetos, a partir dos modelos de arquitetura e das demais disciplinas entregues pelos projetistas, durante os seis meses de estudo que antecederam o início da obra, foram realizados relatórios com o principal objetivo de agrupar as pendências levantadas durante as análises dos projetos. Estas análises

foram realizadas para cada etapa de entrega pelos projetistas responsáveis das diversas disciplinas do empreendimento.

Nestes relatórios foram agrupadas todas as incompatibilidades, falhas técnicas, falta de informações ou até mesmo dúvidas identificadas pelo engenheiro de planejamento, também responsável pela gestão dos projetos por parte da construtora.

Estabeleceu-se um cronograma interno com cada projetista no qual foi estabelecido o prazo de retorno quanto aos questionamentos apresentados nos relatórios, para que até a data de entrega dos projetos executivos finais, fosse realizado o máximo de ajustes e correções, permitindo com que o nível e qualidade dos projetos disponibilizados para execução fossem os melhores possíveis.

As Figuras de 6 a 12, respectivamente, representam alguns exemplos de incompatibilidades apresentadas nos relatórios de projetos da disciplina de arquitetura e de detalhamento de interiores, além de algumas avaliações mais específicas e detalhadas que, em muitos casos, são identificados apenas após o início dos serviços.

Figura 6: Incompatibilidade entre mureta e esquadria de alumínio

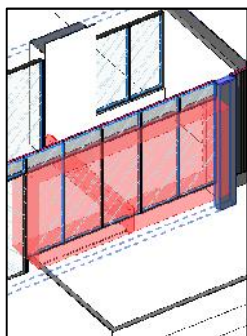
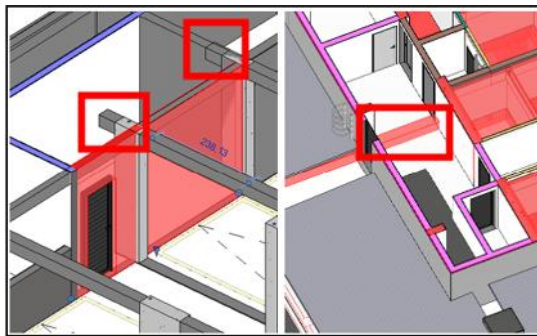


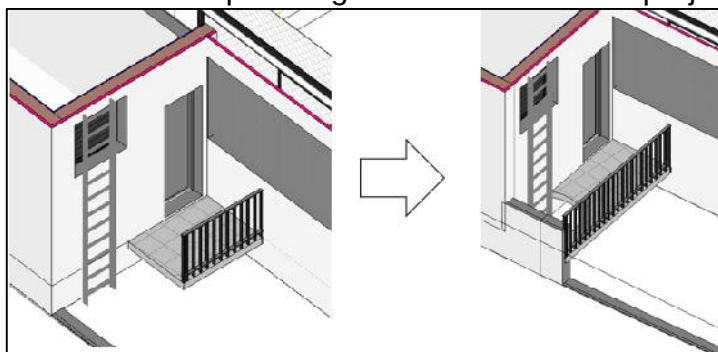
Figura 7: Incompatibilidade no Projeto de Estruturas x Projeto de Arquitetura



Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Durante a análise das imagens na Figura 6, por exemplo, foi registrado pelo engenheiro de planejamento um conflito entre as esquadrias de alumínio e a mureta que seria executada no mesmo local, assim como também se identificou que seria necessário executar uma outra mureta de apoio, para esta esquadria.

Figura 8: Incompatibilidade no projeto de estruturas x Projeto de Arquitetura - Sugestão realizada pelo engenheiro da obra aos projetistas



Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Figura 9: Incompatibilidade entre a guia da porta de correr e esquadrias superiores

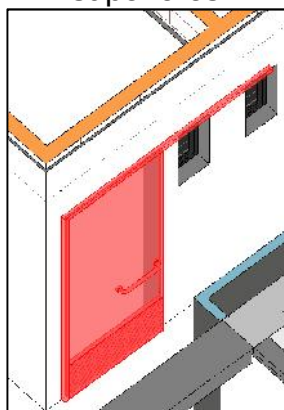
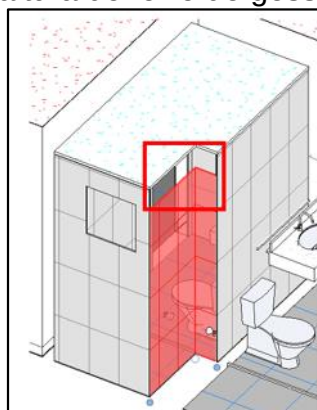
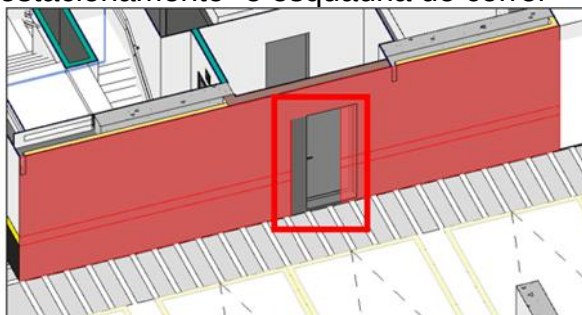


Figura 10: Falha no modelo de revestimento de parede – Deve ser considerado até a altura do forro de gesso



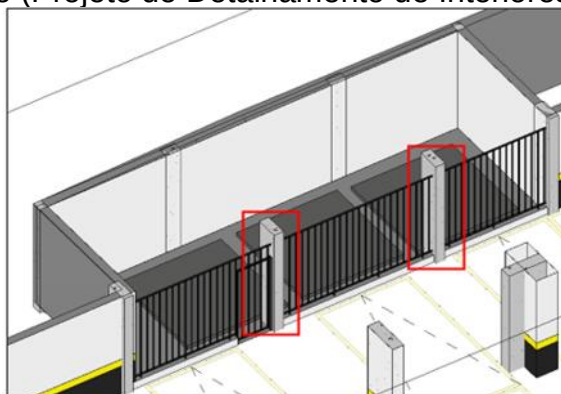
Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Figura 11: Incompatibilidade entre abertura do vão da porta na camada “pintura de estacionamento” e esquadria de correr



Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Figura 12: Falta de informações sobre a indicação do acabamento dos pilares do reservatório (Projeto de Detalhamento de Interiores - Revit)



Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Em alguns casos, foram apresentadas sugestões imediatas pela construtora, como o exemplo indicado na Figura 8 e, em outros, foram necessárias avaliações mais minuciosas, como indicado nas Figuras 6, 7 e 9, respectivamente. Ainda, em outros casos, como falta de informações, exemplo das Figuras 11 e 12, que caracterizaram ajustes simples.

No entanto, para estes casos, alguns ajustes embora representassem simples correções e apenas detalhes que não impactariam de forma crítica a execução da

obra, como o indicado na Figura 10, poderia impactar no levantamento de materiais e, conseqüentemente, na compra correta deles. Isto se justifica, pois, uma vez que os projetos em 3D seriam utilizados para o nível de planejamento, as corretas parametrizações permitindo o levantamento eficaz, era imprescindível.

Isto é, utilizar os projetos BIM para o nível de planejamento, significava que uma das principais premissas seria “modelar cada disciplina” conforme o passo a passo da execução. É por isso que estes estudos realizados antes do início do empreendimento foram fundamentais pois permitiram que uma análise crítica fosse realizada nos projetos antes de serem utilizados na obra. Sabe-se também que, mesmo assim, é desafiador conseguir levantar, antes do início da construção, absolutamente todas as incompatibilidades ou falhas de projetos, pois muitas são identificadas apenas durante a execução.

Portanto, estes estudos contribuíram para a antecipação de possíveis problemas futuros ou, até mesmo, no agravamento de outros que poderiam surgir. Como complemento, as incompatibilidades que foram encontradas ao longo da obra, foram indicadas nos relatórios de planejamento de curto prazo, realizados semanalmente na obra. Nestes, os projetos em 3D eram analisados minuciosamente para estabelecimento das metas, para contribuição dos novos levantamentos para a compra de materiais, pagamento dos terceirizados e acompanhamento da produtividade dos serviços assim como para a apresentação das metas de forma mais clara para a equipe do mestre de obras, encarregados e equipe de produção.

Análise e acompanhamento dos planejamentos de longo e médio prazo

A partir do planejamento de longo prazo elaborado, inicialmente, em planilha *excel*, a obra elaborou o cronograma no programa *Project*. Como exemplo de parte do cronograma desenvolvido em planilha do *excel*, a Figura 13 destaca os serviços iniciais previstos para a obra de estudo como Locação de Obra, Movimento de Terra, Contenção, Fundação, Estrutura, Alvenaria e Divisórias em *Drywall*. É possível analisar no cronograma apresentado neste programa o Diagrama de *Gantt*, uma ferramenta visual que permite a definição do prazo de execução de cada serviço ao longo do tempo.

No entanto, os desafios do uso desta ferramenta é que, embora ela auxilie na análise do prazo definido para cada atividade assim como o percentual previsto em cada mês, ela não destaca e evidencia de forma objetiva e clara os serviços predecessores e sucessores de cada atividade, assim como aqueles que fazem parte do caminho crítico.

Neste caso, a elaboração deste cronograma no programa *Project* torna-se fundamental para que estas informações sejam apresentadas de forma eficiente permitindo com que sejam identificados de forma mais assertiva e imediata os planos de ataques que deverão ser definidos.

Além disso, a partir do cronograma de longo prazo, foi também desenvolvido, seguindo a mesma itemização de atividades, o acompanhamento físico mensal do empreendimento para que fosse possível realizar uma análise comparativa entre o real executado em relação ao previsto para determinado período. Como exemplo, a Figura 14 apresenta o avanço físico realizado pela obra com os mesmos serviços indicados na Figura 13.

Observa-se neste caso o serviço de estrutura no qual no cronograma de longo prazo indicado na Figura 13 indica um prazo previsto de 14 meses de execução e, de

acordo com o acompanhamento físico, este serviço teve prazo real de execução de 18 meses, isto é, 4 meses a mais do que o previsto.

Para este caso da estrutura, durante reuniões realizadas na obra de estudo durante a pesquisa, o engenheiro de planejamento justificou este atraso a partir de imprevistos relacionados a logística, a novas definições de projetos e decisões gerenciais. Isto ilustra como, mesmo com a análise e estudo minucioso realizado antes do início da obra na etapa de projetos, é possível ocorrer situações que fogem do controle da gestão da obra e que, em alguns casos, acaba envolvendo decisões dos diretores e acionistas.

Embora tenha ocorrido este acréscimo de prazo na execução da estrutura, como ela iniciou antes da data prevista no cronograma de longo prazo, foi possível concluí-la um mês após o previsto, inicialmente, permanecendo para o último mês, principalmente, atividades relacionadas à terminalidade do serviço como desforma, retirada de escoramentos e limpeza.

Figura 13: Cronograma de Longo Prazo da obra de

[illegible]

Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Figura 14: Avanço Físico da obra de estudo

[illegible]

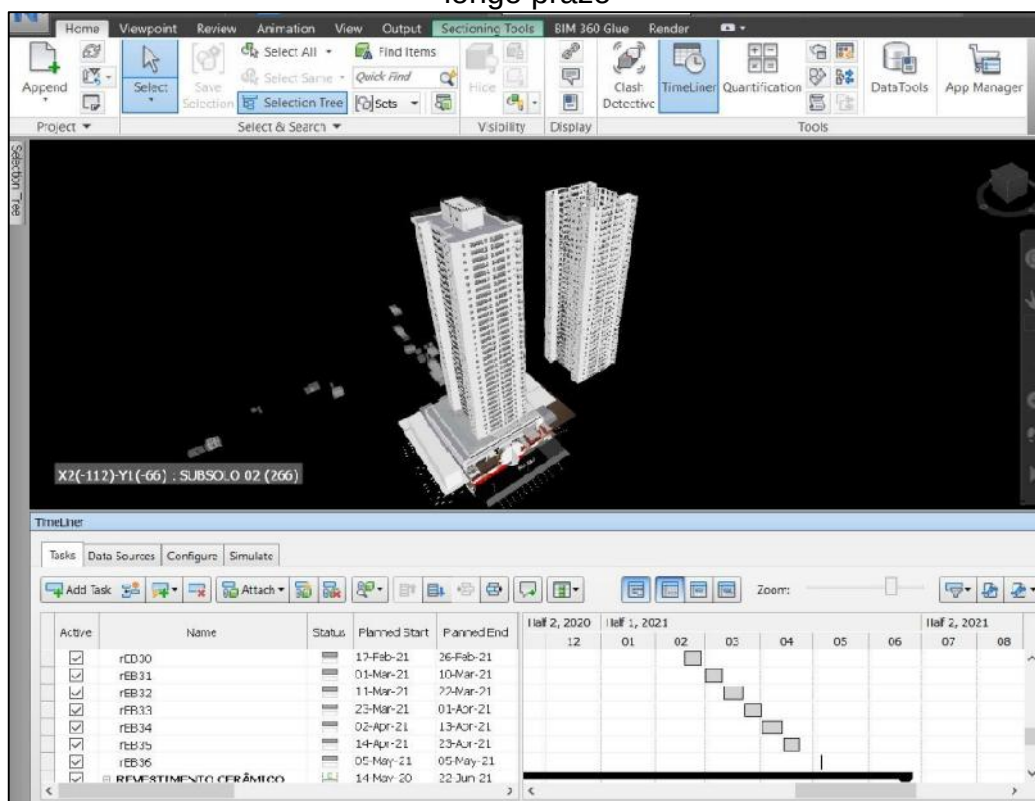
Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

No entanto, no âmbito do planejamento de longo prazo, a contribuição do BIM na obra de estudo influenciou a elaboração de apresentações em 3D no *Navisworks*, programa de gestão e compatibilização de projetos BIM, desenvolvido pela *Autodesk*. Este recurso é utilizado mensalmente nas reuniões de análise crítica, à diretoria, e, no caso da obra de estudo ela foi realizada desde o primeiro mês de execução. Durante essas reuniões são analisadas a evolução de cada obra durante o mês a partir, principalmente, dos indicadores físicos, econômicos e financeiros.

É importante ressaltar que, para que este recurso visual, em formato de uma animação, seja eficaz, é preciso que o acompanhamento do planejamento de curto prazo seja eficiente para que as datas previstas de cada serviço, no cronograma de longo prazo, elaborado no *Project*, sejam preenchidas corretamente, permitindo sua integração ao programa e, conseqüentemente, uma análise visual no nível gerencial da evolução da obra como um todo. E ainda, mesmo que represente uma análise mais generalizada das etapas executivas, permite que tomadas de decisões importantes, principalmente a médio prazo, sejam tomadas.

Além disso, este recurso também permite uma melhor visualização da obra no espaço, assim como sua evolução em relação ao tempo previsto. A Figura 15 ilustra a interface do programa *Navisworks* em determinado mês da obra de estudo onde é apresentada a evolução da construção em 3D com destaque para a execução das atividades de acordo com os prazos reais de cada uma desde o início da obra até a data vigente.

Figura 15: Interface do *Navisworks* – Vinculação e integração dos modelos de cada projeto do empreendimento junto as datas de início e término do cronograma de longo prazo



Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

A partir do planejamento de longo prazo da obra de estudo, mensalmente eram realizadas as reuniões de Planejamento de Médio Prazo (PMP) para discussão das principais aquisições e ações gerenciais que deveriam ser definidas, implantadas e solucionadas para o cumprimento do longo prazo. O cumprimento das metas estabelecidas no PMP são garantia das metas semanais estabelecidas no planejamento de curto prazo e, conseqüentemente, garantia do longo prazo.

Entende-se, portanto, que, sem a eliminação das restrições estabelecidas para cada atividade “macro” do cronograma de longo prazo, que contribui para a elaboração dos pacotes semanais de trabalho de uma obra, há grandes chances de fracasso nos cumprimentos dos prazos das atividades planejadas para cada período. No caso do PMP, as metas são estabelecidas para um horizonte de três meses que devem ser acompanhadas e controladas mensalmente, para que sejam eliminadas.

Neste nível de planejamento, o BIM não teve contribuição direta uma vez que as informações do PMP são descritas num formulário padrão da empresa, em planilha *excel*, conforme apresentado na Figura 16.

Figura 16: Interface do *Navisworks* – Vinculação e integração dos modelos de cada projeto do empreendimento junto as datas de início e término do cronograma de longo prazo

PLANEJAMENTO DE MÉDIO PRAZO									
Obra: -		Data: 03/11/2020		Engenheiro: -		Planejamento obra: -			
Período 01/11/2020 30/11/2021		Entrega da obra: -							
Participantes (nome e área de atuação):									
Presenças obrigatórias: (1) resp. planejamento; (2) coordenador da obra; (3) eng. residente; (4) resp. planejamento obra;									
Presenças recomendadas: (1) gerente de engenharia; (2) gerente de planejamento									
Checar se os documentos abaixo estão disponíveis para a reunião (marcar com X):									
☐	Cronograma de suprimentos atualizado			☐	Cronograma de barras trimestral			☒	Médio prazo período anterior
☒				☐				☐	Doutos
Atividades		Data de início	Data de término	Tipo (escolher)	Restrições	Descrição	Responsável	Data limite	Status
CONTRATOS									
1	BANCADAS E SOLEIRAS	nov/20	jan/21	MATERIAIS	CONTRATAR EMPRESA PARA FABRICAÇÃO DAS SOLEIRAS E BANCADAS DA OBRA NEW VAY			27/11/2020	
2	ESQUADRIA DE ALUMINIO	nov/20	jan/21	EQUIPAMENTOS	CONTRATAR EMPRESA PARA FABRICAÇÃO E MONTAGEM DAS ESQUADRIAS DE ALUMINIO DO EMPREENDIMENTO			16/11/2020	
PROJETOS									
3	PROJETO DA SUBESTAÇÃO	nov/20	jan/21	PROJETO	APROVAR PROJETO DA SUBESTAÇÃO JUNTO A ENEL			30/11/2020	
4	PERSONALIZADOS	nov/20	jan/21	PROJETO	RECEBER MEMORIAL ASSINADOS DOS APTOS 1405, 2102, 2205 E 2405			13/11/2020	
EXECUÇÃO									
5	REFOÇO ESTRUTURAL - CIPLAN	nov/20	jan/21	SERVIÇOS	EXECUTAR REFORÇO DO PILAR P19 E P20, DO 10º PAVIMENTO			30/11/2020	
6	ESTRUTURA - TORRE	nov/20	jan/21	SERVIÇOS	FINALIZAR A EXECUÇÃO DOS PAVIMENTOS TIPOS DA TORRE			19/11/2020	
7	REFOÇO ESTRUTURAL - V16	nov/20	jan/21	SERVIÇOS	EXECUTAR REFORÇO DA VIGA V16 - 3º PAVIMENTO			30/11/2020	
8	PISO DE CONCRETO ARMADO	nov/20	jan/21	SERVIÇOS	FINALIZAR EXECUÇÃO DO PISO DE CONCRETO ARMADO (SOMENTE BGS)			30/11/2020	
9	HALL - 4º PAVIMENTO	nov/20	jan/21	SERVIÇOS	FINALIZAR SERVIÇOS DO HALL/ CAMINHO DO CLIENTE			30/11/2020	
SUPRIMENTOS									
10	FIACÇÃO - 4º AO 13º	nov/20	jan/21	MATERIAIS	RECEBER EM OBRA FIACÇÃO DO 4º AO 13º PAVIMENTO			30/11/2020	
11	PISO CERÂMICO	nov/20	jan/21	MATERIAIS	RECEBER EM OBRA PISO ATÉ O 10º PAVIMENTO			10/12/2020	
12	HIDROSANITARIO - 20º AO 36º	nov/20	jan/21	MATERIAIS	RECEBER EM OBRA MATERIAL HIDROSANITARIO DO 20º AO 36º			15/11/2020	
13	ESQUADRIA DE ALUMINIO - SUBESTAÇÃO	nov/20	jan/21	MATERIAIS	RECEBER A P40, J34 E J35 EM OBRA			07/11/2020	
NORMA DE DESEMPENHO									
14	FINALIZAR ITEM DE "LOCAÇÃO DA OBRA, FUNDAÇÃO E CONTENÇÃO"	nov/20	jan/21	SERVIÇOS	CONCLUIR ITEM NO CTE			30/11/2020	

Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Embora o BIM não tenha contribuído diretamente para este nível de planejamento, ele contribuiu indiretamente uma vez que para o sucesso no cumprimento do longo prazo, o médio deve ser muito bem estabelecido, elaborado e acompanhado, com bastante assertividade para que as restrições sejam removidas com eficiência e eficácia. Logo, a visualização da obra no espaço a partir das imagens em 3D nos programas *Navisworks* e *Revit*, utilizados pela construtora, também contribui para a identificação de restrições importantes que fazem parte das categorias

apresentadas e que já deveriam ter sido planejadas ou, até mesmo, solucionadas até a data vigente de análise.

Análise e acompanhamento do planejamento de curto prazo

Para a obra de estudo o BIM teve importante contribuição no nível do Planejamento de Curto Prazo (PCP), no qual são representados os pacotes de trabalhos planejados, semanalmente, para que as metas de cada serviço da obra sejam cumpridas garantindo os planejamentos mensais e, conseqüentemente, o longo prazo. Sabe-se também que, quando há falhas na execução das atividades previstas no PCP, provavelmente uma das causas imediatas é a não remoção de alguma restrição no PMP para aquele período específico.

Os projetos foram modelados seguindo as premissas corretas de execução de cada atividade da obra, permitindo a extração fiel de quantitativos, além de levantamentos ágeis e do acompanhamento físico das atividades como, por exemplo, estrutura, alvenaria, contrapiso, reboco, revestimentos, entre outros.

No caso do acompanhamento físico dos serviços para atualização do avanço físico da obra, as modelagens de cada projeto foram extraídas do modelo original do *Revit* antes do início de execução de cada um deles para que, nos relatórios semanais do PCP, fossem incluídos como uma forma de otimizar a apresentação das metas para a equipe e contribuir para um melhor entendimento. Sendo assim, as reuniões de Planejamento de Curto Prazo eram organizadas pelo engenheiro de planejamento da obra, semanalmente, com a participação do engenheiro de produção, estagiários, mestre de obra e encarregados.

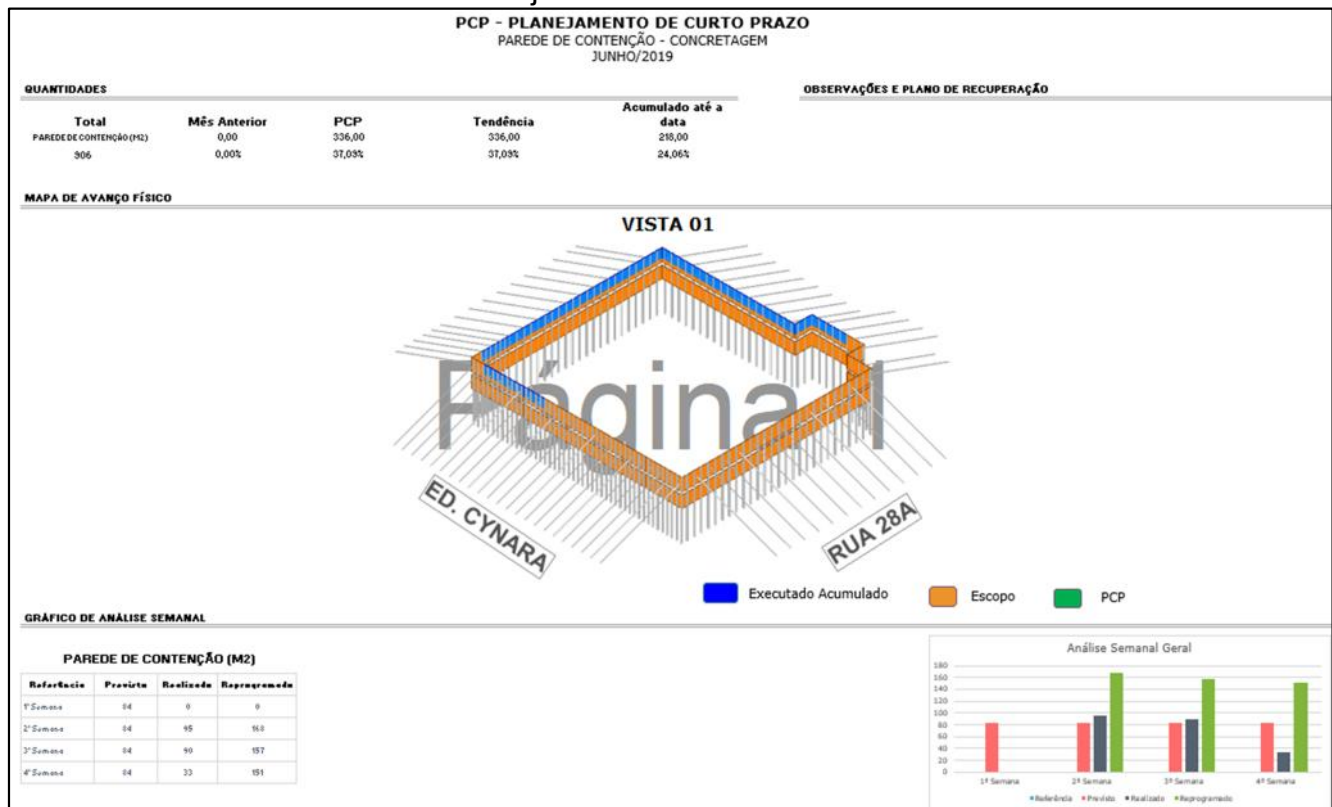
No entanto, antes das reuniões semanais, o engenheiro de planejamento atualizava o avanço físico da obra, até um dia antes da reunião, para verificar as metas cumpridas, permitindo o planejamento daquelas da próxima semana, assim como aquelas não cumpridas. Para estas, foi relatada a importância da realização de uma análise crítica das causas que levaram ao não cumprimento de metas para que fosse possível estabelecer planos de ataque e implantar novas ações, se necessário, para solucionar problemas, principalmente aqueles recorrentes.

É importante ressaltar que nas obras da empresa de estudo, embora seja responsabilidade do engenheiro de planejamento elaborar o PCP, semanalmente, antes da reunião com toda a equipe ele se reunia com o engenheiro de produção para avaliarem, juntos, se as metas estabelecidas estavam coerentes com a realidade da obra e, se haveria itens relevantes para serem priorizados ou, alterados.

É por isso que, para a definição dos pacotes de trabalho, a comunicação e integração entre o planejamento e a produção é imprescindível de modo que atenda não apenas os prazos necessários, mas, os projetos, qualidade, produtividade, logística e a segurança durante a execução das atividades.

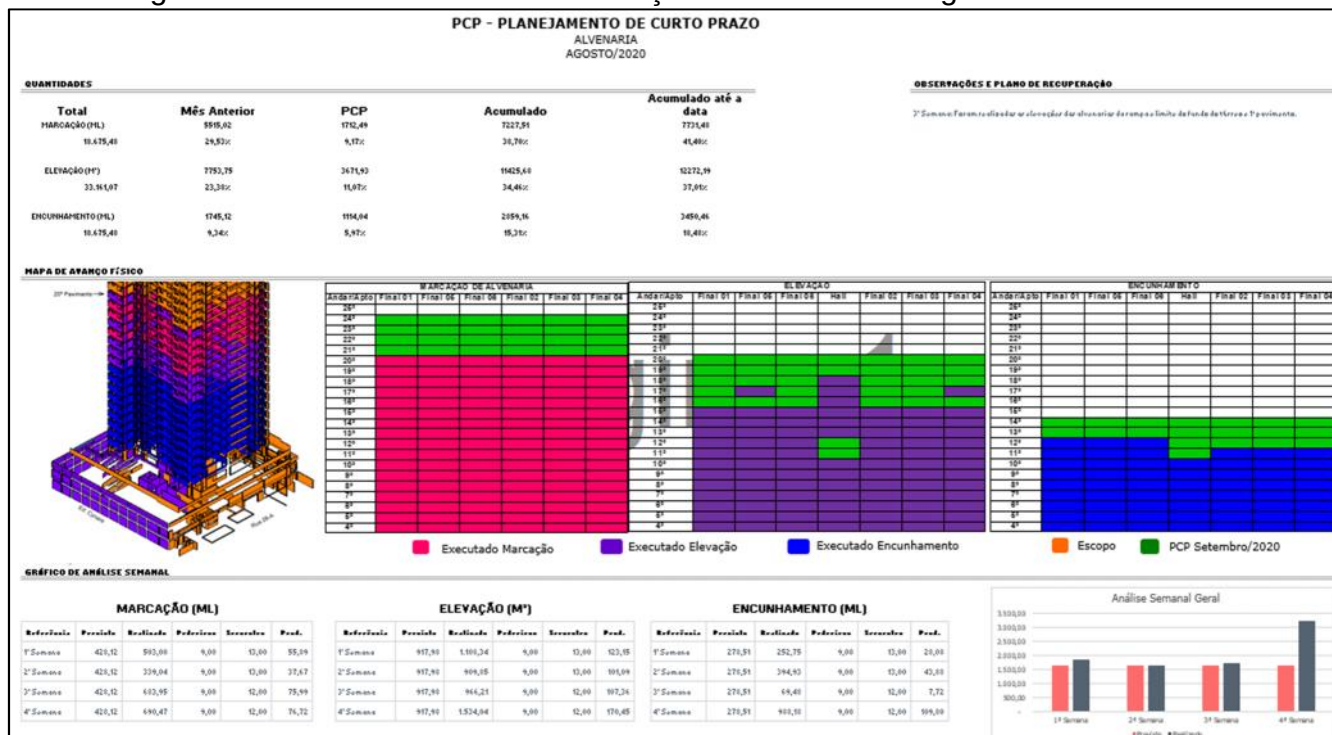
As Figuras 17 a 19, respectivamente, apresentam alguns relatórios semanais escolhidos do banco de dados da obra de estudo, do período de 2019 a 2021, para exemplificar o PCP com as metas estabelecidas e as imagens em 3D do *Revit* como representação de cada serviço.

Figura 17: Relatório de PCP – Serviço de Contenção (Etapa de Concretagem) – junho/2019



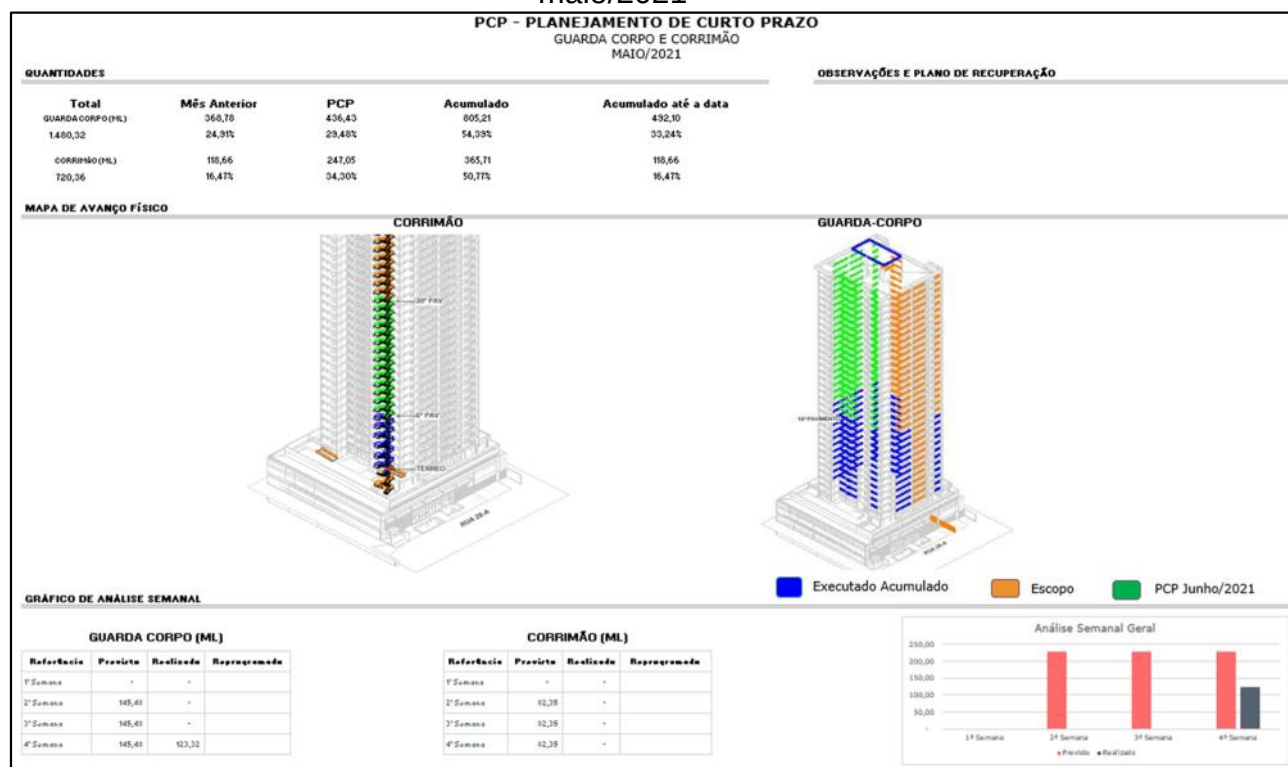
Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Figura 18: Relatório de PCP – Execução da Alvenaria – agosto/2020



Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Figura 19: Relatório de PCP – Execução de Serralheria (Corrimão e Guarda-corpo) – maio/2021



Fonte: Acervo da empresa do estudo (2024)

Observa-se que para cada serviço indicado nestes relatórios, no início de cada mês são estabelecidas as metas mensais por semana, deste modo, a cada nova revisão do PCP, semanalmente, elas são atualizadas para que as metas não cumpridas possam ser replanejadas para a semana seguinte ou, até mesmo, dependendo da causa do não cumprimento, para o próximo mês. Em outros casos, metas podem ser antecipadas permitindo que os serviços sucessores a determinada atividade seja antecipado ou que um novo plano de ataque seja estabelecido.

Nos relatórios apresentados, também é possível observar que as atividades planejadas são indicadas nas imagens em 3D a partir de cores que representam em qual meta cada uma delas estará considerada naquela semana.

Neste caso, os elementos marcados em “azul” representam tudo o que já foi executado, até aquela data, da atividade planejada. Em “laranja” são indicados os elementos que não foram executados ainda e que também, não estão previstos para aquele mês, mas que ainda deverão ser executados até que aquela atividade esteja totalmente concluída. E, em “verde”, são representados todos os ambientes e pavimentos em que está prevista a execução daquele serviço no próximo mês.

Na Figura 18 são apresentadas algumas cores extras na indicação das metas do serviço de alvenaria. Estas cores representam outra metodologia implantada pela obra para caracterizar cada etapa que compõe os serviços, ou seja, no caso da alvenaria as suas etapas foram divididas no modelo do *Revit* em marcação, elevação e encunhamento permitindo que fosse apresentado no relatório cada etapa daquele serviço para que as análises de cada etapa fossem previstas de maneira mais eficiente. O intuito era estabelecer, a partir destas definições, critérios de avanço físico que contribuíssem para maior eficiência nas considerações de terminalidade dos serviços.

Além do acompanhamento físico da obra e, como complemento às reuniões de PCP, foi relatado que as imagens em 3D referentes aos serviços previstos para cada semana eram impressas em folha A3 e fixadas nas paredes da sala da engenharia para que todos tivessem acesso.

Além disso, estes mesmos relatórios, após a reunião, eram distribuídos para o mestre de obra e encarregados para o acompanhamento semanal. Durante este controle, a orientação era que caso fosse identificada alguma incompatibilidade de projeto que pudesse impactar no cumprimento das metas ou qualquer imprevisto de outras áreas que refletissem na execução, deveria ser reportado ao engenheiro de produção de imediato ao invés de apenas indicar na próxima reunião de PCP.

Deste modo, com um acompanhamento mais eficiente, haveria mais chances de replanejar as metas semanais ainda dentro da semana vigente com o intuito de manter a programação prevista.

DISCUSSÃO

Após análise do banco de dados da obra de estudo, identificou-se que a construtora já havia como premissa interna a implementação do planejamento e controle em cada obra da empresa, com um acompanhamento rigoroso por parte dos engenheiros responsáveis, a partir, principalmente, de indicadores de prazo e custo.

Isso contribuiu para que a implantação do BIM, neste âmbito, surgisse como um complemento aos processos tradicionais permitindo inovações nas ferramentas utilizadas com o intuito de tornar o acompanhamento das metas previstas mais otimizadas e mais eficientes. Identificou-se que, na realidade, o BIM proporcionou uma melhoria do “processo” e da “rotina” no que tange as ações operacionais que consistiam na elaboração das metas e no acompanhamento e controle.

Embora um dos principais objetivos da construtora fosse a otimização do processo de planejamento e controle já existente na empresa, identificou-se que para o sucesso efetivo da implantação do BIM foi imprescindível que, além do apoio da diretoria e investimento em computadores e programas computacionais necessários, foi fundamental que toda a equipe envolvida na implementação estivesse disposta a se adequar às inovações propostas por esta tecnologia.

No entanto, observou-se como um desafio, principalmente durante a participação de reuniões de planejamento de curto prazo e, em diálogos com os engenheiros de planejamento e de produção da obra, manter uma equipe exclusiva para gerenciar o método desenvolvido a partir da implementação do BIM na rotina da obra.

Isto se justifica pois, embora o conceito e base para desenvolvimento das metas semanais do planejamento de curto prazo fossem os mesmos, durante a atualização do acompanhamento físico da obra nos modelos de cada atividade no *Revit*, em alguns casos, os arquivos demoravam para abrir além de acontecer de travarem bastante.

Além disso, após acessar cada disciplina necessária para o acompanhamento físico, constantemente identificavam-se incompatibilizações entre os projetos e essas atualizações e ajustes em cada modelo do *Revit* levava tempo e, em alguns casos, não poderiam ser realizados sem permissão dos projetistas. Porém, caso essas atualizações não ocorressem de imediato, os levantamentos e, conseqüentemente, as medições das equipes (próprias e terceirizadas) não poderiam ser realizadas a partir dos modelos em 3D.

Ainda, como as imagens de cada serviço em execução eram extraídas dos modelos no *Revit* para também elaboração dos relatórios semanais de curto prazo, se houvesse necessidade de alguma atualização no projeto até então não realizada, as imagens serviam apenas como ilustração para melhor entendimento da equipe e compreensão de forma mais efetiva das metas semanais.

Observou-se, portanto, que a contribuição do BIM para o âmbito do planejamento de obras foi positivo no que tange, principalmente, à contribuição visual e sistematizada do empreendimento em construção, assim como a facilidade de identificação de possíveis gargalos contribuindo para a antecipação de ações.

Mas, no que se refere às contribuições relacionadas ao controle, como os levantamentos de quantitativos para otimização dos processos de pedidos de materiais, acompanhamento de produtividade das atividades, realização dos relatórios de medições para pagamento dos terceirizados, assim como a realização do avanço físico dos serviços diretamente nos modelos, a contribuição do BIM foi mais desafiadora.

É fato que, durante as reuniões de PCP, além das discussões estruturadas e, embora pareça uma simples contribuição, tudo o que se refere a possibilidades de melhor visualização dos projetos e suas etapas permite um impacto positivo a toda equipe da obra, de acordo com as experiências apresentadas pelos gestores da construtora de estudo. A importância de um documento físico, seja um simples papel ou um documento mais elaborado, é necessário para que a equipe possa acompanhar, diariamente, as metas estabelecidas durante as reuniões de curto prazo.

Contudo, entende-se que independentemente da ferramenta utilizada pelas empresas, na construção civil, para o acompanhamento e controle do planejamento das obras, ele deve ser, acima de tudo, simples, objetivo e eficiente. Logo, inovações serão sempre contribuições que tendem a elevar processos já existentes e possivelmente, mais operacionais, em etapas mais otimizadas. Porém, sem acompanhamento constante e rigoroso das metas previstas, sejam semanais, mensais, trimestrais e a longo prazo pela equipe de gestão, nenhuma tecnologia conseguirá substituir ou solucionar os desafios atuais de atrasos de obras.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa buscou avaliar o emprego do BIM como parte do sistema de planejamento e controle já implantado na empresa do estudo a partir do levantamento e análise do banco de dados disponibilizados pela construtora e, posteriormente, a partir da identificação das contribuições desta implementação.

No nível de compatibilização e gestão de projetos a contribuição do BIM é evidente, principalmente no que diz respeito à possibilidade de análise das disciplinas não apenas em 3D mas, a partir da definição de parâmetros que permitem a visualização do empreendimento no espaço de modo que estejam mais integrados à realidade.

No entanto, ficou claro que para a possibilidade de desenvolvimento desta tecnologia no nível gerencial, com foco no estudo do prazo de obras, é fundamental que os projetos estejam de fato em BIM, isto é, que sejam desenvolvidos em 3D com a consideração das parametrizações necessárias para que cada atividade dos projetos esteja modelada conforme as etapas de execução de cada serviço.

Contudo, acredita-se que a maior contribuição do BIM diante ao que foi proposto pela construtora de estudo foi, de fato, a nível do planejamento de curto prazo, permitindo com que, durante as reuniões semanais para verificação e validação

das metas previamente estabelecidas, as análises fossem realizadas a partir de um estudo mais rápido e direto a partir das imagens em 3D já vinculadas a cada serviço previsto.

Este acompanhamento também permitiu com que a equipe de gestão identificasse a contribuição significativa e o impacto dos projetos no planejamento da obra e como estes impactos contribuíram para uma análise mais eficaz de pontos críticos na gestão do prazo.

É importante destacar que apesar dos benefícios do BIM, o uso das ferramentas tradicionais como o *Excel* e o *Project* não deixaram de existir no método implantado pela construtora, sendo o primeiro como base para os relatórios do PCP e, o segundo, como base para elaboração dos vídeos de acompanhamento da obra, mensalmente, no programa *Navisworks*.

Apesar disso, no final, conclui-se que para que todos esses programas possam ser preenchidos corretamente assim como controlados com a constância necessária para que gerem resultados, é preciso ter disciplina para que o acompanhamento seja eficaz.

REFERÊNCIAS

- ABBASI, S.; TAGHIZADE, K.; NOORZAI, E. BIM-Based Combination of Takt Time and Discrete Event Simulation for Implementing Just in Time in Construction Scheduling under Constraints. **Journal of construction engineering and management**, v. 146, n.12, p. 1-15, 2020.
- AHMADI, P. F.; ARASHPOUR, M. An Analysis of 4D-BIM Construction Planning: Advantages, Risks and Challenges. *In*: 37th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON AUTOMATION AND ROBOTICS IN CONSTRUCTION, 2020, Kitakyushu, Japan.
- BASIR, W. N. F. W. A.; UJANG, U.; MAJID, Z. Adaptation 4D and 5D BIM for BIM/GIS data integration in construction project management. **Proceedings... Malaysia: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, 2023. v. 1274, n. 1.
- BIOTTO, C. N.; FORMOSO, C. T.; ISATTO, E. L. Uso de modelagem 4D e Building Information Modeling na gestão de sistemas de produção em empreendimentos de construção, **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 65-77, 2015.
- BRITO, D. M.; FERREIRA, E. A. M. Avaliação de estratégia para representação e análise do planejamento e controle de obras utilizando o BIM 4D, **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 203-223, 2015.
- BTOUSH, M.; HARUN, A. T. Minimizing delays in the Jordanian construction industry by adopting BIM technology. *In*: Global Congress on Construction, 2017, Johor Bahru, Malaysia. **Proceedings... Malaysia: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, 2017. v. 271, p. 1-8.
- CHOU, H. Y.; YANG, J. B. Preliminary Evaluation of BIM-based Approaches for Schedule Delay Analysis. *In*: IOP CONFERENCE SERIES: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING, 2017. **Proceedings...2017**. v. 245, n. 6, p. 1-18.
- CIRIBINI, A. L. C.; VENTURA, A. M.; PANERONI, M. Implementation of an interoperable process to optimise design and construction phases of a residential building: A BIM Pilot Project. **Automation Construction**, v. 71, p. 62-73, 2016.
- DASHTI, M. S.; REZAZADEH, M.; KHANZADI, M.; TAGHADDOS, H. Integrated BIM-based simulation for automated time-space conflict management in construction projects. **Automation in Construction**, v. 132, p. 1-20, 2021.
- DATTA, S. D.; SOBUZ, M. H. R.; MIM, N. J.; NATH, A. D. Investigation on the effectiveness of using building information modeling (BIM) tools in project management: a case study. **Revista de la Construcción**, v. 22, n. 2, p. 306-320, 2023.

EL-HABASHY, S.; ALQAHTANI, F. K.; MEKAWY, M.; SHERIF, M.; BADAWEY, M. Identification of 4D-BIM Barriers in Offshore Construction Projects Using Fuzzy Structural Equation Modeling. **Buildings**, v. 13, n. 6, 2023.

FARIA, D. R. G.; BARROS, M. M. S. B.; SANTOS, E. T. Proposição de um protocolo para contratação de projetos em BIM para o mercado da construção civil nacional. *In*: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2016, São Paulo. **Anais...**São Paulo, 2016. v. 16, p. 4774-4784.

GLEDSON, B. Investigating the diffusion of 4D BIM Innovation. *In*: 31st ANNUAL ARCOM CONFERENCE, 2015. **Proceedings...**2015. p. 641-650.

GOMES, V. S.; PHILLIPSEN JR, L.; WEBER, A. D. O. S.; WEBER, I. Aplicação do BIM para gerenciamento de projetos de edifício residencial multifamiliar: estudo de caso. *In*: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2020, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Anais...**Porto Alegre, 2020. v. 18, n. 1, p. 1-8.

HADAVI, P.; TAVAKOLAN, M. 4D Modeling and BIM-Based Project Planning Using Constraint-Based Simulation for Implementation in Iran Considering an Actual Case Study. *In*: Construction Research Congress, 2018, Nova Orleans, Louisiana. **Proceedings...**Nova Orleans: Construction Research Council and Construction Institute of ASCE, 2018. p. 542-551.

HADZAMAN, N. A. H.; TAKIM, R.; FADHIL, A. H. N. M. An Exploratory study: building information modelling execution plan (BEP) procedure in mega construction projects. **Malaysian Construction Research Journal**, v. 18, n. 1, p. 29-40, 2016.

HEIGERMOSER, D.; SOTO, B. G.; ABBOTT, E. L. S.; CHUA, D. K. H. BIM-based Last Planner System tool for improving construction project management. **Automation in Construction**, v. 104, p. 246-254, 2019.

HOSNY, A.; NIK-BAKHT, M.; MOSELHI, O. Workspace planning in construction: non-deterministic factors. **Automation in Construction**, v. 116, p. 103222, 2020.

HUSIN, A. E. Time Performance Upgrade by Critical Chain Project Management and BIM 4D Integration on Top Structural Work of a Higt Rise Building Construction Project. **ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences**, v. 14, n. 17, p. 3063-3072, 2019.

KIM, H.; ANDERSON, K.; LEE, S.; HILDRETH, J. Generating construction schedules through automatic data extraction using open BIM (building information modeling) technology. **Automation in Construction**, v. 35, p. 285-295, 2013.

MACIEL, M.; OLIVEIRA, F.; SANTOS, D. O uso de tecnologias BIM e quais os tipos de perdas no processo de elaboração de projetos em escritórios de arquitetura em Aracaju, Sergipe. *In*: IV ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 2013, Campinas, São Paulo. **Anais...**Campinas, 2013. 13p.

MARIANI, M. A.; BIANCHI, P. C.; WRIGHT, R.; SANTOS, E. T. O impacto do BIM: estudo de caso em edifício residencial. *In*: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2016, São Paulo. **Anais...**São Paulo, 2016. p. 4889-4909.

MATTA, G.; HERRERA, R. F.; BALADRÓN, C.; GIMÉNEZ, Z.; ALARCÓN, L. F. Using BIM-Based sheets as a visual management tool for on-site instructions: A case study. *In*: 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction: Evolving Lean Construction Towards Mature Production Management Across Cultures and Frontiers, Chennai, India. **Proceedings...**Chennai, 2018. p. 144-154.

NAWAZ, A.; SU, X.; NASIR, I. M. BIM Adoption and Its Impact on Planning and Scheduling Influencing Mega Plan Projects- (CPEC-) Quantitative Approach. **Complexity**, v. 2021, p. 1-9, 2021.

NGUYEN, T. A.; NGUYEN, T. A.; TRAN, T. V. Building Information Modeling (BIM) for Construction Project Schedule Management: A Review. **Engineering, Technology & Applied Science Research**, v.14, N. 2, p. 13133-13142, 2024.

REHMAN, M. S. U.; THAHEEM, M. J.; NASIR, A. R.; KHAN, K. I. A. Project schedule risk management through building information modelling. **International Journal of Construction Management**. p. 1-11, 2020.

SACKS, R.; GUREVICH, U.; SHRESTHA, P. A review of building information modeling protocols, guides and standards for large construction clients. **Journal of Information Technology in Construction**, v. 21, n. 29, p. 479-503, 2016.

SCHEER, S.; MENDES, JR, R.; CAMPESTRINI, T. F.; GARRIDO, M. C. On-site BIM model use to integrate 4D/5D activities and construction works: a case study on a Brazilian low income housing enterprise. **Computing in Civil and Building Engineering**, p. 455-462, 2014.

TIRUNAGARI, H. V.; KONE, V. Simulation of Construction Sequence using BIM 4d Techniques. **International Journal of Recent Technology and Engineering**; v. 7, p. 877-881, 2019.

UMAR, U. A.; SHAFIQ, N.; MALAKAHMAD, A.; NURUDIN, M. F.; KHAMIDI, M. F.; FARHAN, S. A.; GARDEZI, S. S. S. 4D BIM application in AEC industry: Impact on integrated project delivery. **Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology**, v. 10, n. 5, p. 547-552, 2015.

USTINOVICIUS, L.; PUZINAS, A.; STARYNINA, J.; VAIŠNORAS, M.; ČERNIAVSKAJA, O.; KONTRIMOVICIUS, R. Challenges of BIM technology application in project planning. **Engineering Management**, v. 10, n. 2, p. 15-28, 2018.

VARGAS, F. B.; BATAGLIN, F. S.; FORMOSO, C. T. Guidelines to develop a BIM model focused on construction planning and control. *In*: 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction: Evolving Lean Construction Towards Mature Production Management Across Cultures and Frontiers, Chennai, India. **Proceedings...**Chennai, 2018. p. 744-753.

YANG, Z.; LI, X. Collaborative Construction Schedule and Management Based on BIM Theory. *In*: ICCREM 2015: Environment and the sustainable building, 2015, Lulea, Suécia. **Proceedings...** Lulea, 2015. p. 215-221.

VARIABILIDADE TEMPORAL DOS PERÍODOS DE ESTIAGEM NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE – PB

Welinagila Grangeiro de Sousa¹
Antônia Silânia de Andrade²
Ricardo da Cunha Correia³
Santana Livia de Lima⁴
Andrezza Maddalena⁵
Khyson Gomes Abreu⁶

RESUMO

A compreensão da variabilidade da precipitação pluvial é de grande importância para o planejamento agrícola e para a gestão de recursos hídricos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi identificar e compreender a variabilidade temporal dos períodos de estiagem no município de Campina Grande, estado da Paraíba, no período de 2000 a 2023, utilizando índices de seca e métodos estatísticos de análise de tendência. Os resultados obtidos confirmaram a forte sazonalidade da precipitação pluvial nessa região por meio dos índices SPI-12 e DSI-12, em que se observou a ocorrência de secas severas entre os anos de 2012 e 2021, sendo os anos de 2015, 2016 e 2017 os mais críticos, com a maior sensibilidade do DSI-12 a déficits prolongados, reforçando o seu uso complementar no monitoramento. De acordo com os testes de *Mann Kendall* e *Pettitt*, foram identificadas tendências negativas significativas, com alterações na série a partir do ano de 2011, indicando a intensificação das secas na região.

Palavras Chaves: Extremidade de temperaturas, precipitação, tendências climáticas.

TEMPORAL VARIABILITY OF DROUGHT PERIODS IN THE MUNICIPALITY OF CAMPINA GRANDE – PB

ABSTRAT

Understanding rainfall variability is crucial for agricultural planning and water resource management. Therefore, the objective of this study was to identify and understand the temporal variability of dry periods in the municipality of Campina Grande, Paraíba state, from 2000 to 2023, using drought indices and statistical trend analysis methods. The results confirmed the strong seasonality of rainfall in this region through the SPI-12 and DSI-12 indices. Severe droughts were observed between 2012 and 2021, with 2015, 2016, and 2017 being the most critical years. The DSI-12 is more sensitive to prolonged droughts, reinforcing its complementary use in monitoring. According to the Mann-Kendall and Pettitt tests, significant negative trends were identified, with changes in the series starting in 2011, indicating an intensification of droughts in the region.

Keywords: Extreme temperatures, precipitation, climate trends.

Recebido em 23 de outubro de 2025. Aprovado em 08 de novembro de 2025

¹ Doutora e pesquisadora PCI, Instituto Nacional do Semiárido (INSA), Gestão de Informação e Popularização da Ciência, Campina Grande, Paraíba, Brasil. e-mail: welinagila.sousa@pesquisa.insa.gov.br

² Doutora e pesquisadora PCI, Instituto Nacional do Semiárido (INSA), Gestão de Informação e Popularização da Ciência, Campina Grande, Paraíba, Brasil. e-mail: antonia.andrade@pesquisa.insa.gov.br

³ Doutor, tecnólogo do Instituto Nacional do Semiárido (INSA), Gestão de Informação e Popularização da Ciência, Campina Grande, Paraíba, Brasil. e-mail: ricardo.lima@insa.gov.br

⁴ Doutora e professora no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Unidade Acadêmica de Tecnologia e Desenvolvimento, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil. e-mail: livialima24s@gmail.com

⁵ Mestra em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, Paraíba, Brasil. e-mail: andrezamaddalena@gmail.com

⁶ Doutor em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, Paraíba, Brasil. e-mail: khysonagro@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os períodos de seca são reconhecidos como um fenômeno natural recorrente, manifestando-se em praticamente todos os tipos de clima, o que acaba afetando distintos setores da sociedade, como a produção de energia elétrica, a agricultura, a disponibilidade de recursos hídricos, o turismo e os ecossistemas no geral (Marengo et al., 2022). O principal desafio enfrentado por gestores e formuladores de políticas públicas ainda é o acompanhamento do início, de todo o processo evolutivo, e do término destes episódios de seca, em áreas com elevada variabilidade pluviométrica, como por exemplo, a região Nordeste do Brasil (Dantas et al., 2020; Vitória et al., 2025).

Para examinar o comportamento da precipitação é necessário o uso de indicadores capazes de detectar anomalias e tendências, como o Índice de Precipitação Padronizada (SPI), amplamente aplicado no monitoramento da intensidade e da frequência de períodos úmidos e secos. Outro indicador relevante nesse contexto é o Índice de Severidade da Seca (DSI), desenvolvido pelos autores Mu et al. (2013), ganhando destaque por ser uma das ferramentas complementares mais utilizadas nesse acompanhamento. Esses parâmetros fornecem suporte técnico e científico para a compreensão das secas meteorológicas e hidrológicas, contribuindo com estratégias de mitigação e gestão de riscos climáticos (Junior et al., 2024).

Assim, a aplicação conjunta destes índices se faz importante em áreas de transição climática, como diversas regiões do estado da Paraíba, onde o regime de chuvas é complexo e influenciado tanto por sistemas atmosféricos de grande escala quanto pelas características topográficas locais. Essa combinação de fatores intensifica a variabilidade espacial e temporal das precipitações, evidenciando a necessidade da aprimoração de metodologias para diagnosticar e monitorar eventos climáticos extremos (Brasil, 2021).

Nesse contexto, técnicas de análise de tendências vêm despertando o interesse de diversos pesquisadores, principalmente por auxiliarem na identificação de padrões e no entendimento do comportamento das secas, além de possibilitarem projeções futuras. Entre essas metodologias, os testes não paramétricos de Mann-Kendall, Sen's Slope e Pettitt destacam-se pela capacidade de detectar e de caracterizar tendências em diferentes escalas temporais (Dashtpagerdi et al., 2018; Khan et al., 2018).

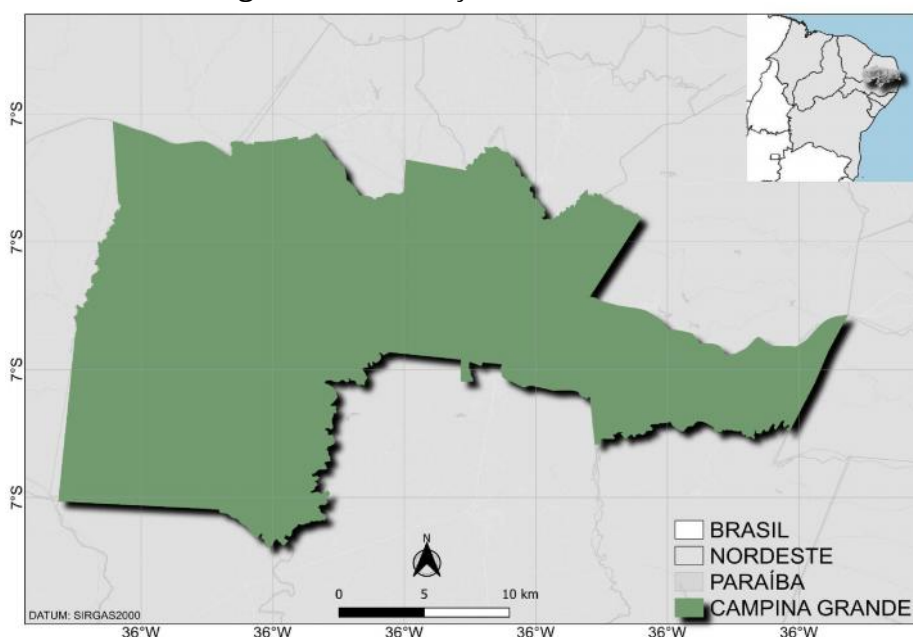
Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi identificar e analisar a variabilidade temporal dos eventos de seca no município de Campina Grande, localizado no estado da Paraíba, entre os anos de 2000 e 2023, utilizando índices capazes de quantificar a intensidade, a frequência e a duração desses episódios. Essa abordagem busca compreender a distribuição temporal das secas e reconhecer possíveis tendências e modificações no regime climático da região estudada.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no município de Campina Grande, localizado no estado da Paraíba, na mesorregião do Agreste. Esse município possui a segunda maior população paraibana, com aproximadamente 419 mil habitantes, segundo dados distribuídos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). Campina Grande situa-se sobre o Planalto da Borborema, nas coordenadas geográficas de 7°13'50" de latitude Sul e 35°52'52" de longitude Oeste, com altitude média de cerca de 560 metros em relação ao nível do mar (Figura 1) (IBGE, 2022).

Figura 1. Localização da área de estudo.



No que se refere à cobertura vegetal, Campina Grande possui uma área composta principalmente por florestas estacionais residuais, as quais se destacam pela marcada sazonalidade climática e pela ocorrência de períodos de escassez hídrica ao longo do ano (Pereira et al., 2017). O município possui extensão territorial de aproximadamente 591,658 km² (IBGE, 2022) e, conforme a classificação climática de Köppen, enquadra-se no tipo BSh, característico das zonas semiáridas, onde predominam chuvas irregulares, elevada incidência de radiação solar, altos níveis de evaporação e temperatura média anual de aproximadamente 23°C.

DADOS GERAIS DO ESTUDO

Para investigar a variabilidade pluviométrica em Campina Grande, foram utilizados dados diários provenientes de três estações de monitoramento situadas no município, a estação da Embrapa, de São José da Mata e de Açude de Dentro. A série temporal compreendeu o intervalo de 2000 a 2023, possibilitando a análise do comportamento das chuvas na região ao longo desse período. As informações foram disponibilizadas pela Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba (AESAs), órgão responsável pelo acompanhamento hidrometeorológico no estado, assegurando a qualidade e a confiabilidade dos dados empregados nesta pesquisa.

Índice de Severidade de Seca

Os satélites Terra e Aqua, equipados com o sensor MODIS, disponibilizam os produtos MOD16 ET/PET (Mu et al., 2007, 2009, 2011b), que representam uma importante ferramenta para estimar os fluxos hídricos entre os ecossistemas terrestres e a atmosfera. As informações provenientes do MOD16 ET/PET foram empregadas como base principal no cálculo do Índice de Severidade da Seca (DSI) em escala global, abrangendo todos os tipos de ecossistemas e sendo disponibilizadas em intervalos temporais contínuos de oito dias, mensais e anuais, com resolução espacial de aproximadamente 1 km.

O avanço dos índices de vegetação derivados do sensoriamento remoto fundamenta-se no acompanhamento da cobertura vegetal através dos dados de refletância espectral da radiação eletromagnética, possibilitando sintetizar informações e distinguir as áreas vegetadas das sem vegetação (Liu, 2015). Dentre esses índices, o Índice de Vegetação por Diferença

Normalizada (NDVI) destaca-se por permitir a análise temporal da vegetação, já o Índice de Vegetação Melhorado (EVI) busca aprimorar a detecção em regiões com elevada densidade de biomassa, reduzindo os efeitos do solo e da atmosfera na resposta do dossel (Ponzoni et al., 2012).

O DSI é obtido a partir dos valores de Evapotranspiração Real e Potencial, definindo-se como a razão entre essas variáveis. Além disso, o índice incorpora o NDVI como componente essencial, permitindo estabelecer uma relação entre o estado da vegetação e o grau de déficit hídrico, como consta no Quadro 1.

Quadro 1. Equações e variáveis do Índice de Severidade da Seca (DSI).

DSI		
Padronizar os dados de NDVI, ET/PET $Z_{NDVI} = \frac{R_{NDVI} - \bar{R}_{NDVI}}{\sigma_{NDVI}}$ $Z_{ET/PET} = \frac{R_{ET/PET} - \bar{R}_{ET/PET}}{\sigma_{ET/PET}}$	R	Representa o valor de NDVI e ET/PET em certo período
	$\bar{R}$	Representa a média dos valores
	$\bar{Z}$	ao longo da série temporal
	σ	Desvio Padrão
Junção $Z = Z_{NDVI} + Z_{ET/PET}$	$DSI = \frac{Z - \bar{Z}}{\sigma_Z}$	

Fonte: Mu (2013).

Índice de Precipitação Padronizado

Entre os índices mais aplicados obtidos nos dados de sensoriamento remoto, destaca-se o Índice de Precipitação Padronizada (SPI), proposto por McKee et al. (1993). Esse índice é reconhecido pela Organização Meteorológica Mundial como o principal indicador para o monitoramento de secas, que em conjunto com a Universidade de Nebraska-Lincoln, localizada nos Estados Unidos, elaboraram a Declaração de Lincoln, na qual recomendaram a adoção de um índice meteorológico padronizado de abrangência global a partir do ano de 2006 (Hayes et al., 2011).

O objetivo principal do índice de Precipitação Padronizada é mensurar anomalias normalizadas de precipitação, ou seja, os seus valores possuem a mesma probabilidade de ocorrência, independentemente do local, da escala temporal ou do período analisado. Dessa forma, esse índice é capaz de representar, de maneira equivalente, episódios de chuvas intensas, períodos úmidos e, até mesmo eventos de seca em longas séries históricas. Outra vantagem importante é a simplicidade do cálculo realizado, pois depende apenas da variável precipitação. No entanto, tal fator também pode ser apontado como uma limitação em análises mais complexas, devido ao fato de não considerar outros fatores climáticos (West et al., 2019).

Para a determinação do Índice de Precipitação Padronizado foi utilizado o *software Drought Indices Calculator* (DrinC 1.7), desenvolvido pelo *Centre for the Assessment of Natural Hazards and Proactive Planning*, em parceria com o *Laboratory of Reclamation Works and Water Resources Management da National Technical University of Athens* (Tigkas et al., 2015), disponibilizado publicamente em 17 de abril de 2019. A série temporal de precipitação fornecida pela AESA para o período de estudo foi inserida no programa e ajustada à distribuição de probabilidade Gama. Em seguida, estimou-se a probabilidade acumulada de ocorrência para cada total mensal, gerando uma planilha no programa Excel com os valores de SPI-3, SPI-6 e SPI-12, correspondentes aos intervalos de três, seis e 12 meses, respectivamente (Tabela 2 e Quadro 2).

Tabela 2. Classificação da severidade da seca do índice DSI e do Índice de Precipitação Padronizada (SPI).

Faixa de valor dos índices	Severidade de seca
Maior que 2	Extremament e úmido
1,50 a 1,99	Severamente úmido
1,00 a 1,49	Moderadamen te úmido
0,00 a 0,99	Meio úmido
-0,99 a 0,00	Seca Leve
-1,00 a -1,49	Seca moderada
-1,50 a -1,99	Seca severa
Abaixo de -2	Seca extrema

Quadro 2. Equação e variáveis do SPI.

SPI		
$SPI_n = \frac{P - \bar{P}}{\sigma_P}$	n	É a escala mensal acumulado 3/6/12 meses
	P	É o somatório da precipitação dos meses (mm)
	$\bar{P}$	Representa a média da precipitação período total analisado
	σ	Desvio Padrão do período total analisado
$g(x) = \frac{1}{B^a \Gamma(a)} x^{a-1} e^{-x/b}$	g(x)	Distribuição da probabilidade Gama
	a	Parâmetro de forma estimado
	b	Parâmetro de escala estimado
	x	Quantidade de chuva precipitada
$\Gamma(a) = \int_0^\infty y^{a-1} e^{-y} dy$	$\Gamma(a)$	Função Gama

Fonte: Mckee et al. (1993).

Cada resultado obtido pelo SPI reflete diferentes aspectos da disponibilidade hídrica em uma região. O SPI de até três meses está associado às condições de umidade do solo em curto a médios prazos, sendo útil para identificar secas de curta duração e avaliar a precipitação sazonal, pois é sensível às variações de intensidade das chuvas registradas nesse intervalo. O SPI de seis meses, por sua vez, representa uma fase intermediária entre os efeitos de curta e longa duração da seca, permitindo detectar possíveis anomalias nas reservas hídricas superficiais e alterações nas vazões fluviais. O SPI de 12 meses reflete as condições de armazenamento de água subterrânea, sendo capaz de indicar situações de escassez hídrica e redução nos níveis dos lençóis freáticos (Sousa et al., 2016).

As classes de severidade da seca correspondentes aos índices DSI e SPI apresentadas na Tabela 2 variam entre as categorias extremamente úmido e extremamente seco, portanto, os

valores negativos indicam condições de déficit hídrico e os valores positivos correspondem a níveis elevados de umidade.

Teste de Mann-Kendall

O teste não paramétrico de Mann-Kendall foi desenvolvido pelos autores Mann (1945) e Kendall (1975), sendo amplamente utilizado na avaliação de tendências em séries temporais de secas meteorológicas e hidrológicas (Guedes et al., 2019). Esse método estatístico permite identificar mudanças graduais ou pontos de inflexão no comportamento da variável analisada, como ocorre nas séries do SPI. O cálculo da estatística do teste é realizado a partir de uma série temporal $t_1, t_2, \dots, t_n$, e dos valores observados $x_1, x_2, \dots, x_n$, n representa o número total de observações. A hipótese nula (H_0) indica que a amostra compreende valores independentes, distribuídos de forma idêntica, já a hipótese alternativa (H_a) defende que existe tendência monotônica, crescente ou decrescente, na série temporal, indicando que as distribuições de X_t e X_j não são equivalentes (Kazemzadeh; Malekian, 2018). O cálculo é expresso pela seguinte fórmula:

$$S = \sum_{i=j}^{n-1} \sum_{j=1+i}^n s(x_j - x_i) \quad (1)$$

Nessa fórmula, x_i e x_j são valores de dados para os anos, n o número de pontos de dados usados, i e j ($j > i$) e, $s(x_j - x_i)$ é a função do sinal, dada como:

$$s(x_j - x_i) = \begin{cases} +1 & \text{if } x_j - x_i > 0 \\ 0 & \text{if } x_j - x_i = 0 \\ -1 & \text{if } x_j - x_i < 0 \end{cases} \quad (2)$$

A variância dessa distribuição é calculada pelas equações 3 e 4, respectivamente:

$$v(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^p t_i(t_i-1)(2t_i+5)}{18} \quad (3)$$

Em que p é o número de grupos empatados, o sinal de soma (p) indica a soma de todos os grupos vinculados e, t_i é o número de valores no grupo (Piyoosh; Ghosh, 2017).

$$Z_s = \begin{cases} \frac{s-1}{\sqrt{s}} & \text{if } S > 0 \\ 0 & \text{if } S = 0 \\ \frac{s+1}{\sqrt{s}} & \text{if } S < 0 \end{cases} \quad (4)$$

Em que Z indica se existe tendência no teste para os dados utilizados. Os valores Z positivos indicam uma tendência crescente e os valores Z negativos indicam uma tendência decrescente. Se o valor de Z for 0, não há tendência.

O Tau Kendall (Kendall, 1938, Kendall, 1948) mede a força da relação monotônica entre x e y . O coeficiente de correlação tau de Kendall é dado por:

$$\tau = \frac{x_i - x_j}{i - j} \quad \text{if } j < i \quad (5)$$

Estimador de Inclinação de Sen's Slope (SEN)

O teste não paramétrico de inclinação de Sen (1968) tem como finalidade estimar a magnitude das tendências em séries temporais. O método consiste em calcular todas as taxas de variação (declividades) entre os pares de valores existentes em uma determinada sequência de dados. Essa abordagem é considerada mais precisa do que a inclinação obtida por meio da regressão linear tradicional, pois apresenta uma estimativa mais próxima da tendência real observada na série temporal (Alcântara et al., 2019). A inclinação de Sen é determinada conforme a Equação 6 a seguir:

$$Q_i = \frac{x_j - x_k}{j - k} \quad i = 1, \dots, n \quad (6)$$

Em que x_j e x_k são os valores nos tempos j e k ($j > k$). Se houver n valores de x na série temporal, obtemos até $N = n(n-1)/2$ estimativas de inclinação Q_i . Os valores N de Q_i são classificados do menor ao maior e, o estimador de inclinação de Sen é a mediana dos valores N de Q_i . Esse valor é estimado conforme a Equação 7:

$$Q_{med} = \left\{ Q\left(\frac{n+1}{2}\right) \right\} \quad \text{se } N \text{ for ímpar} \quad \text{ou} \quad \frac{Q\left(\frac{n}{2}\right) + Q\left(\frac{n+2}{2}\right)}{2} \quad \text{se } N \text{ for par} \quad (7)$$

O sinal de Q_{med} indica a tendência dos dados, sendo o valor a inclinação da tendência. Para determinar se a inclinação média é significativamente diferente de zero, o intervalo de confiança de Q_{med} precisa ser obtido em uma probabilidade específica. Segundo Gilbert (1987), esse intervalo de confiança, considerando a inclinação de tempo, pode ser calculado conforme Equação (8):

$$C = Z_{1-\alpha/2} \sqrt{v(s)} \quad (8)$$

Em que: $Z_{1-\alpha/2}$ é obtido através de uma tabela de distribuição normal padrão. Em seguida, $M_1 = (n - C_\alpha)/2$ e $M_2 = (n + C_\alpha)/2$ são calculados. Os limites inferior e superior do intervalo de confiança, Q_{min} e Q_{max} , é o M_1^o maior e $(M_2 + 1)$ o maior das estimativas de inclinação ordenada n , respectivamente (Gilbert, 1987). A inclinação Q_{med} é significativamente diferente de zero apenas se os dois limites (Q_{min} e Q_{max}) tiverem sinais semelhantes.

Teste Não Paramétrico de Pettitt

Em relação as mudanças observadas em séries temporais, Pettitt (1979) alterou a estatística de Mann-Whitney, adaptando-a para testar a hipótese de “estabilidade” contra a hipótese de “alteração” no comportamento da série, resultando em um teste não paramétrico capaz de determinar a significância estatística da mudança detectada. De acordo com os autores Yang et al. (2018), o teste de Pettitt é um método eficaz para identificar o ponto mais provável de alteração significativa dentro de uma série temporal. O cálculo desse teste, conforme Pettitt (1979) pode ser expresso pela Equação 9:

$$U_{t,N} = U_{t-1,N} + j \sum_j^N s_j (X_t - X_j), \text{ para } t = 2, \dots, N \quad (9)$$

Em que:

$$s_j(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

Portanto, esse teste estatístico indica o número de vezes que um membro da primeira amostra excede um membro da segunda amostra (Santos et al., 2016). Sendo assim, a estatística é dada pela Equação 10:

$$K = m |U_{t,N}| \quad (10)$$

Yang et al. (2018) também afirmam que o ponto de mudança mais significativo pode ser identificado como o ponto em que o valor de $U_{t,N}$ é máximo, com sua significância sendo representada pela Equação 11:

$$\rho = 2e^{-\left\{ \frac{-6(K_t)^2}{(N^3 + N^2)} \right\}} \quad (11)$$

Dessa forma, os valores de significância inferiores à significância adotada para a realização do teste, geralmente sendo de 0,05, indicam a rejeição da hipótese nula. Nesses casos, o teste indica a presença de um ponto de mudança significativo para a série histórica, ocorrendo no ano t (Yang et al., 2018).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para verificar a relação entre os índices SPI-12, obtido a partir dos dados observados, e o DSI-12 estimado, foram calculados: o Coeficiente de Correlação de Pearson (r); e o Coeficiente de Determinação (R^2). A equação geral do coeficiente de correlação de Pearson pode ser expressa pela fórmula a seguir:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n (y - \bar{y})^2 \right]}}$$

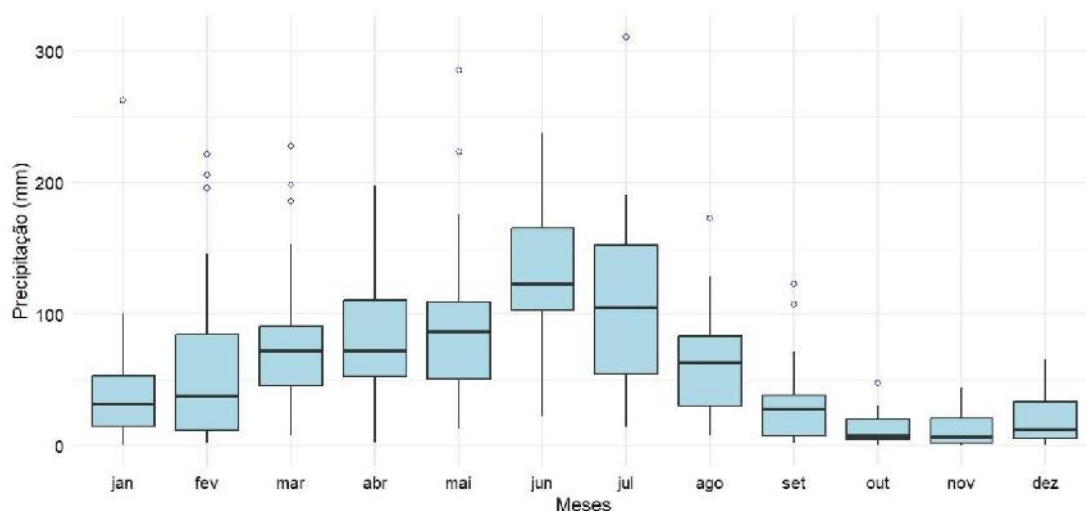
O coeficiente de Pearson indica o grau de associação linear entre os dois índices estudados, se eles variam de forma semelhante. Já o coeficiente de determinação mostra a proporção da variação de um índice que pode ser explicada pelo outro, permitindo avaliar a qualidade dessa relação (Wilks, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados analisados, foi possível observar a média histórica da variabilidade mensal da precipitação em Campina Grande ao longo do período de 2000 a 2023, evidenciando as diferentes intensidades de chuva nos meses estudados. Essa distribuição demonstra um padrão sazonal bem definido, característico do Agreste Paraibano. Os maiores volumes pluviométricos concentram-se entre os meses de Abril e Julho, com destaque para o mês de Junho, em que a média histórica atinge cerca de 130 mm, sendo registrados, em alguns anos, totais superiores a 200 mm. Os meses de Maio e Julho apresentam comportamento semelhante,

com médias variando entre 90 e 110 mm e elevada dispersão dos dados, evidenciando tanto a concentração sazonal das chuvas quanto a forte variabilidade interanual. Já o mês de Abril representa o início da estação chuvosa, com médias em torno de 80 mm, embora em anos específicos os registros se aproximem de 200 mm, indicando a possibilidade de eventos extremos logo no começo do período do inverno (Figura 2).

Figura 2. Variabilidade média mensal da precipitação para o município de Campina Grande – PB no período de Janeiro de 2000 a Dezembro de 2023.



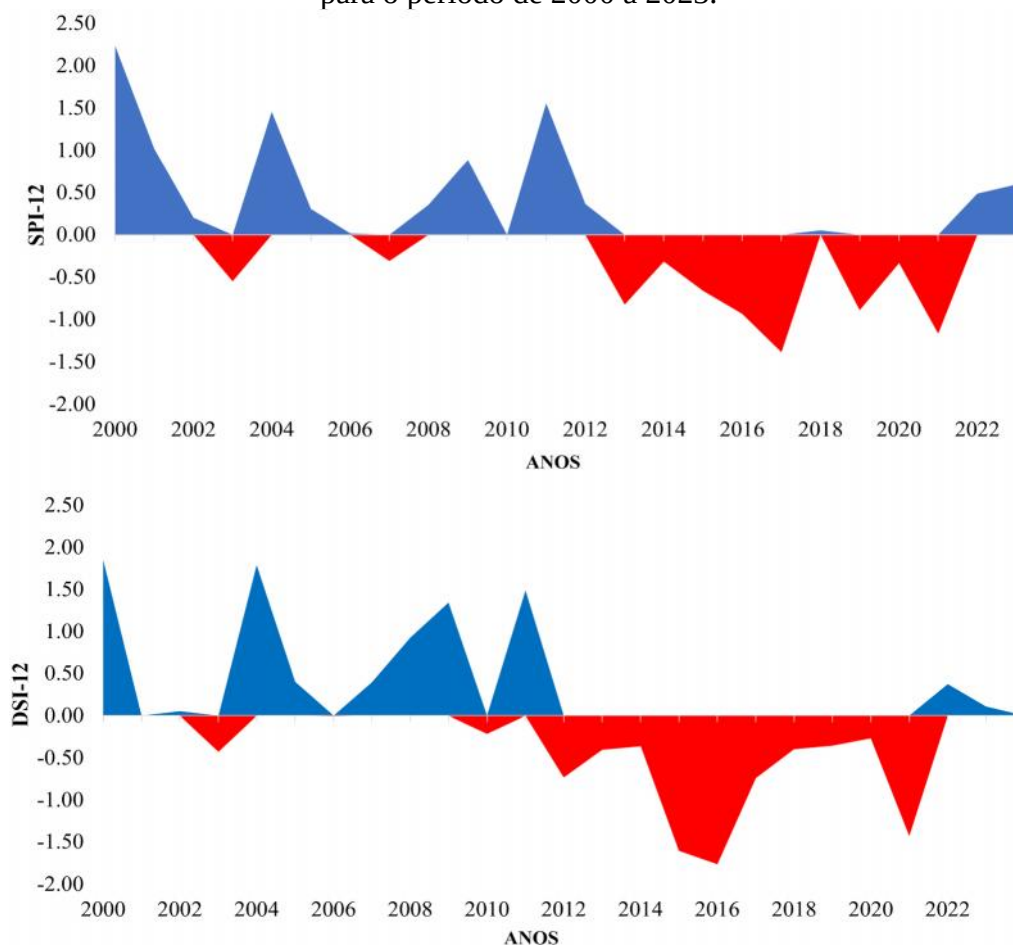
Outro ponto relevante observado a partir da Figura 2 é a presença de valores atípicos (*outliers*) em quase todos os meses estudados, indicando a ocorrência de precipitações excepcionais, significativamente superiores à variação considerada típica da série histórica. No entanto, o intervalo de Setembro a Dezembro apresenta os menores totais pluviométricos, com médias inferiores a 20 mm e baixa variabilidade, caracterizando a estação seca. Os meses de transição, como Fevereiro (60 mm), Abril (80 mm) e Agosto (60 mm), apresentam elevada dispersão, com registros expressivos em alguns anos e, muito reduzidos em outros anos, refletindo a irregularidade espacial e temporal do regime de chuvas.

A concentração das precipitações entre os meses de Abril e Julho, seguida por um período prolongado de estiagem, corrobora os resultados de pesquisas divulgadas pelos autores Cabral Júnior e Lucena (2021), que identificaram que o período mais chuvoso da região ocorre entre os meses de Março e Julho, com significativa variabilidade interanual nos totais mensais. Semelhante a esses resultados, Nascimento et al. (2024), ao estimarem as normais climatológicas de Campina Grande para o período de 1981 a 2020, observaram que a estação chuvosa se estende de Março a Agosto, enquanto a estação seca ocorre de Setembro a Fevereiro, corroborando com os padrões detectados no presente estudo.

Conforme dados distribuídos pela Embrapa (2023), nos últimos anos, a diminuição das chuvas no semiárido intensificou a crise hídrica e impactou a agricultura de sequeiro, pois enquanto em alguns anos ocorreram volumes pluviométricos acima da média, ocasionando enchentes e variados prejuízos, em outros, enfrentou-se períodos prolongados de estiagem. Nessa perspectiva, o uso de índices climáticos em conjunto com o desenvolvimento de tecnologias adaptativas e a aplicação de práticas agrícolas resilientes, tornam-se fundamental para reduzir os impactos das secas (Brasil, 2021).

Analisando a Figura 3, constata-se a variabilidade anual do Índice de Precipitação Padronizada (SPI-12 meses) e do Índice de Severidade de Seca (DSI-12 meses) em Campina Grande, no período de 2000 a 2023. Além disso, observa-se que ambos os índices apresentam comportamento semelhante, sendo os valores positivos indicativos de condições úmidas ou de excesso de precipitação, enquanto que os valores negativos refletem períodos de seca.

Figura 3: Variabilidade anual dos índices de seca SPI-12 e DSI-12 em Campina Grande – PB para o período de 2000 a 2023.



No SPI-12 (Figura 3), observa-se que os valores positivos do índice, correspondentes a picos, ocorreram nos anos de 2000, 2001, 2004, 2009 e 2011, indicando condições úmidas, com destaque para o ano de 2000, cujo o índice ultrapassou 2,0. Entretanto, o período de 2013 a 2021 foi marcado pelo predomínio de valores negativos, especialmente entre os anos de 2017 e 2021, quando o SPI-12 ficou abaixo de -1,0, evidenciando episódios de seca extrema. Nos anos mais recentes, sendo respectivamente 2022 e 2023, observa-se uma leve recuperação, com valores positivos que sugerem melhoria nas condições pluviométricas.

Quanto ao DSI-12, apresentou-se comportamento muito similar ao SPI-12, com destaque para anos com alto teor de umidade, como 2000, 2004, 2009 e 2011, enquanto a sequência de secas entre os anos de 2012 e 2021, observaram-se valores negativos, sendo mais acentuado em 2015 e 2016 ($< -1,5$). É importante destacar que em alguns anos, o DSI-12 apresenta valores ligeiramente mais negativos que o SPI-12, indicando que esse índice pode ser mais sensível a déficits pluviométricos prolongados.

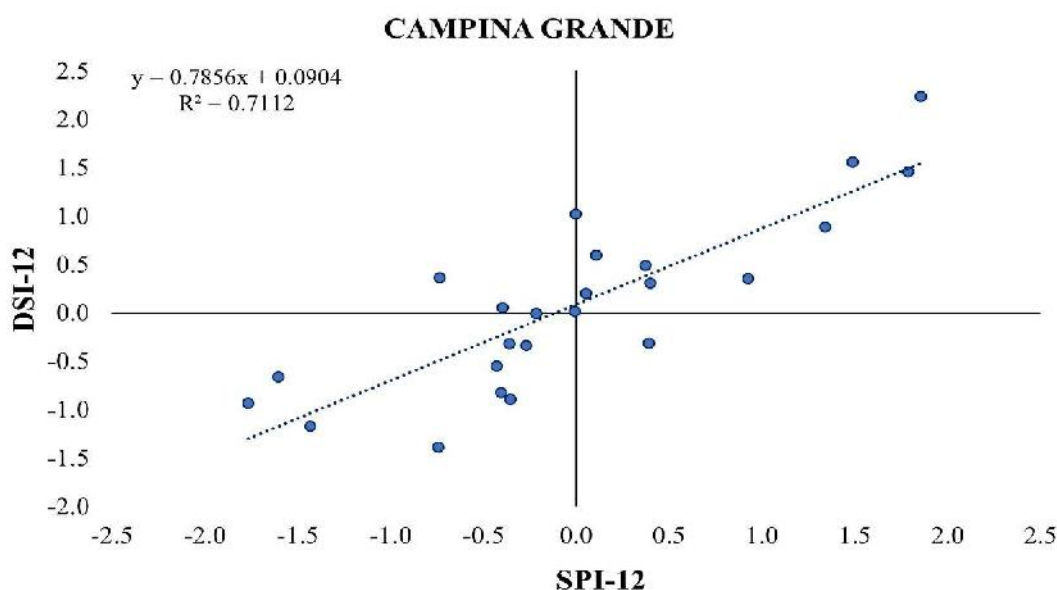
Os resultados obtidos para SPI-12 e DSI-12 em Campina Grande corroboram com estudos recentes que registram padrões semelhantes de seca e de recuperação pluviométrica no estado da Paraíba. Por exemplo, Andrade et al. (2022), ao analisarem a microrregião do município de Sousa – PB, observaram episódios com SPI negativo em escalas de três e seis meses, entre os anos de 1962 e 2019, embora sem tendência significativa para todas as secas leves. Nascimento e Medeiros (2022), no semiárido paraibano, relataram a ocorrência recorrente de secas anuais e plurianuais entre 2012 e 2019, com forte intensidade.

Macedo et al. (2024) investigaram a variabilidade das chuvas em Campina Grande através do SPI, em diferentes escalas temporais, e identificaram que os anos de 2000, 2004 e 2009 apresentaram valores positivos, refletindo condições mais úmidas, em concordância com

os resultados do presente estudo. A comparação entre os dois índices evidencia que ambos são capazes de identificar de forma consistente os períodos de seca e os períodos úmidos, porém, o DSI-12 se mostra mais sensível à intensidade das secas prolongadas, enquanto que o SPI-12, fornece uma representação mais equilibrada entre anos úmidos e secos.

Ao prosseguir na análise dos dados, verificou-se a correlação entre os índices SPI-12 e DSI-12 para Campina Grande (Figura 4), reforçando a ligação entre os índices estudados, evidenciando a sua forte relação linear ($R^2 = 0,7112$). Esse resultado indica que o SPI-12 explica a variabilidade do DSI-12, confirmando a consistência dos dois métodos na detecção de períodos secos e úmidos.

Figura 4. Correlação entre os índices SPI-12 e DSI-12 para Campina Grande – PB.



No entanto, também se observa que o DSI-12 (Figura 4) apresenta respostas mais acentuadas quando o SPI-12 registra quedas, evidenciando a sua maior sensibilidade na detecção de períodos de seca prolongados. Dessa forma, a relação ilustrada na figura não apenas confirma a concordância entre os índices, mas também ressalta que, enquanto o SPI-12 fornece uma visão mais equilibrada entre anos secos e úmidos, o DSI-12 se destaca ao indicar com maior clareza a intensidade dos eventos de seca.

Ferreira et al. (2022), ao investigarem a variabilidade da seca no Nordeste do Brasil, identificaram correlações significativas entre o DSI e o SPI, em diferentes escalas temporais, variando de 0,67 a 0,75, demonstrando consistência entre esses indicadores. Os autores destacaram ainda que, embora ambos apresentem boa concordância na identificação de períodos secos, o DSI tende a reagir de forma mais intensa ao agravamento da seca, evidenciando maior sensibilidade à severidade dos eventos. Esse resultado corrobora ao que foi constatado no município de Campina Grande, indicando que os índices são complementares na caracterização das variações climáticas.

Após a análise da correlação entre os índices, tornou-se relevante verificar se esses indicadores apresentam tendências significativas ao longo do tempo e, para isso, foi aplicado o teste de Mann-Kendall combinado com a inclinação de Sen, possibilitando a identificação da direção e da magnitude das mudanças nos índices de seca (Tabela 3).

Tabela 3. Teste de Mann-Kendall para os índices de seca SPI-12 e DSI-12 em Campina Grande – PB no período de 2000 a 2023.

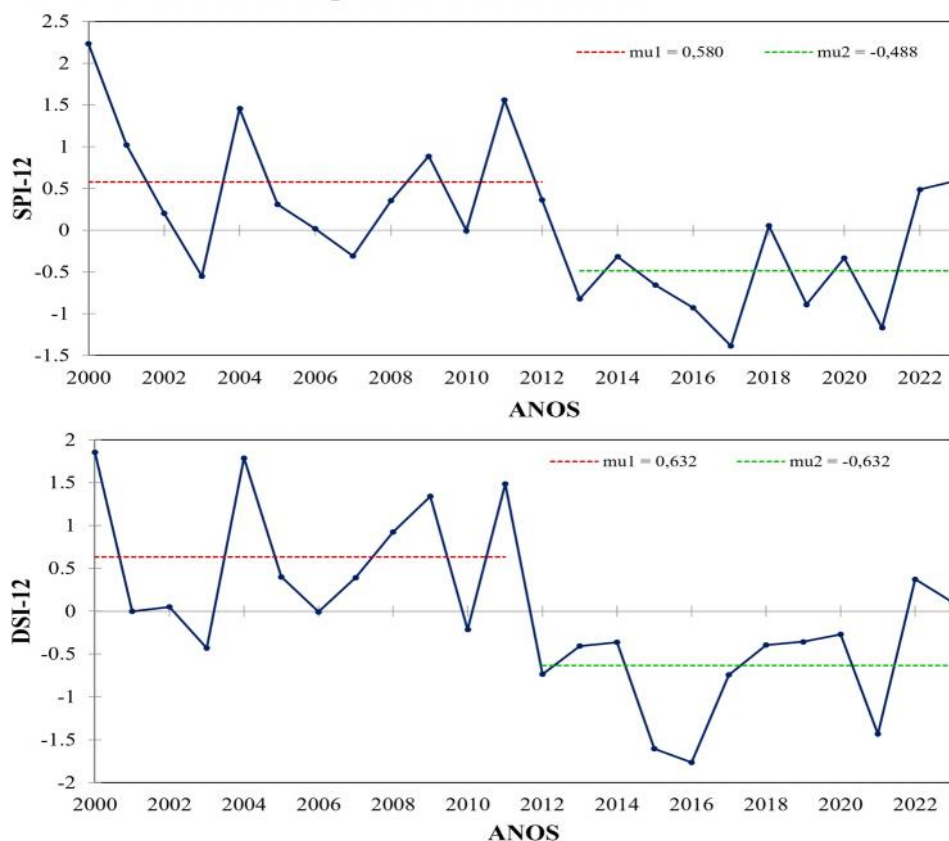
Índices	Tau-Kendall	P-valor	Sen's slope
SPEI-12	-0.326	0.026	-0.069
DSI-12	-0.297	0.044	-0.054

Essa abordagem complementa os resultados anteriores, evidenciando tanto a relação entre os índices quanto as alterações na ocorrência de secas ao longo do tempo na região. O teste de Mann-Kendall, aplicado ao período analisado, indica uma tendência negativa para ambos os índices. Para o SPEI-12, o valor de Tau-Kendall foi de -0,326, com P-valor de 0,026, evidenciando uma redução estatisticamente significativa ao longo do tempo. A inclinação estimada pelo Sen's slope corrobora esse comportamento, sugerindo um decréscimo na precipitação representada por esse índice. De forma semelhante, o DSI-12 apresentou Tau-Kendall de -0,297 e P-valor de 0,044, também significativo, acompanhado de Sen's slope negativo (-0,054). Esses resultados mostram uma tendência de intensificação das condições de seca, detectada por ambos os índices, embora o SPEI-12 apresente uma inclinação ligeiramente mais acentuada em relação ao DSI-12.

Estudos recentes também reforçam tais resultados, como o de Deger et al. (2025), que investigaram a variabilidade espaço-temporal da seca hidrológica utilizando o DSI em diferentes bacias hidrográficas, aplicando o teste de Mann-Kendall para identificar tendências nas séries temporais. Os autores observaram a predominância de tendências negativas significativas em várias escalas temporais, incluindo 12 meses. Outro estudo relevante nesse contexto foi o dos autores Cuartas et al. (2022), que analisaram diversos indicadores de seca, incluindo o SPI-12, para avaliar a variabilidade e os impactos das secas em várias regiões do Brasil, constatando uma tendência crescente na frequência e na intensidade das secas, corroborando o padrão negativo detectado no SPI-12 em Campina Grande. Esses índices mostram-se essenciais para o monitoramento contínuo e para a elaboração de estratégias de mitigação de impactos negativos causados por severas mudanças climáticas.

A partir da identificação das tendências negativas pelo teste de Mann-Kendall, tornou-se relevante aplicar o teste de Pettitt para determinar o ponto de mudança na série histórica (Figura 5).

Figura 5. Teste de Pettitt para os índices de seca SPI-12 e DSI-12 em Campina Grande – PB no período de 2000 a 2023.



Essa análise complementa os resultados anteriores, permitindo a direção das tendências e o momento em que ocorreu a alteração no padrão climático da região. A aplicação do teste de Pettitt aos índices SPI-12 e DSI-12 em Campina Grande revelou uma mudança significativa na média das séries a partir de 2011 (Figura 5), quando ambos os índices passaram de valores médios positivos para negativos, indicando a transição para um regime de seca mais intenso e persistente. Esse resultado confirma estudos previamente indicados pelo teste de Mann-Kendall, reforçando a intensificação da seca no município.

Pesquisas como a dos autores Gonçalves et al. (2023) também reforçaram esse padrão, ao compararem diferentes índices de seca em bacias hidrográficas do estado do Ceará, evidenciando que escalas mais longas do SPI são eficazes para caracterizar secas hidrológicas prolongadas, destacando a intensificação desses episódios após o ano de 2010. Andrade et al. (2023) também relataram um caso semelhante ao investigarem tendências do SPI na microrregião de Sousa, observando que, embora não houvesse tendência significativa para eventos de curta duração, a variabilidade interanual e a magnitude dos episódios secos reforçam a relevância de análises em escalas mais longas, como as aplicadas nesse estudo.

Além disso, outros estudos recentes têm associado a intensificação das secas no Nordeste brasileiro a múltiplos fatores, como o de Santos et al. (2022), que constataram um aumento na frequência de ondas de calor e de secas agrícolas, relacionadas a irregularidade pluviométrica e ao crescimento da evapotranspiração, contribuindo para agravar os déficits hídricos; e o de Costa et al. (2021), que demonstraram que os extremos de precipitação e de secas nessa região estão fortemente ligados à variabilidade climática interanual, especialmente ao El Niño–Oscilação Sul (ENSO), associado a episódios críticos de seca após o ano de 2012.

CONCLUSÕES

A análise da variabilidade pluviométrica e dos índices de seca em Campina Grande – PB no período de 2000 a 2023 evidencia a forte sazonalidade do regime de chuvas, com concentração entre Abril e Julho e, um prolongado período seco de Setembro a Fevereiro.

Os índices SPI-12 e DSI-12 apresentaram boa concordância na identificação de períodos úmidos e períodos secos, destacando secas severas entre 2012 e 2021, com maior intensidade nos anos de 2015, 2016 e 2017. A maior sensibilidade do DSI-12 sobre déficits pluviométricos prolongados reforça a sua utilidade como ferramenta complementar de monitoramento ao SPI-12.

O teste de Mann-Kendall indica uma tendência negativa significativa, confirmando a intensificação das condições de aridez ao longo da série histórica.

O teste de Pettitt identificou uma ruptura no ano de 2011, representando a transição para um regime mais seco.

Portanto, a convergência entre os métodos estatísticos e os índices aplicados evidenciaram que, o município de Campina Grande tem enfrentado mudanças significativas em seu regime hídrico.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, L. R. P. et al. Análise de tendência para dados pluviométricos no município de Toritama-PE. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 4, n. 2, p. 130–139, 2019. DOI: [10.22201/iingen.0718378xe.2023.16.1.82116](https://doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2023.16.1.82116).

ANDRADE, A. S. et al. Análise de tendência do índice de precipitação padronizado na microrregião de Sousa-PB. *Journal of Hyperspectral Remote Sensing*, v. 13, n. 3, p. 432–443, 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sotta, E. D.; Sampaio, F. G.; Marzall, K.; Silva, W. G. Brasília: MAPA/SENAR, 2021.

CABRAL JÚNIOR, J. B.; LUCENA, R. L. Análises estatísticas da precipitação e temperatura do ar em ambientes semiáridos. *ENTRE-LUGAR*, v. 12, n. 24, p. 170–191, 2021. DOI: [10.30612/rel.v12i24.15139](https://doi.org/10.30612/rel.v12i24.15139).

CUARTAS, L. A. et al. Recent hydrological droughts in Brazil and their impact on hydropower generation. *Water*, v. 14, n. 4, p. 601, 2022. DOI: [10.3390/w14040601](https://doi.org/10.3390/w14040601).

DASHTPAGERDI, M. M. et al. An investigation of drought magnitude trend during 1975–2005 in arid and semi-arid regions of Iran. *Environmental Earth Sciences*, v. 73, p. 1231–1244, 2018. DOI: [10.1007/s12665-014-3477-1](https://doi.org/10.1007/s12665-014-3477-1).

DEGER, I. H. et al. Spatio-temporal variability of hydrological drought and wet periods in the Euphrates Basin, Turkey. *Journal of Hydrology*, v. 603, p. 127–139, 2025. DOI: [10.1007/s11269-025-04229-z](https://doi.org/10.1007/s11269-025-04229-z).

EMBRAPA ALGODÃO. *Sistemas de produção de algodão: orientações técnicas para o agricultor*. 2023.

FERREIRA, V. G. et al. Multi-sensor geodetic observations for drought: Progresses, challenges, and opportunities. *Science of Remote Sensing*, v. 6, p. 100069, 2022. DOI: [10.1016/j.srs.2022.100069](https://doi.org/10.1016/j.srs.2022.100069).

GILBERT, R. O. *Statistical methods for environmental pollution monitoring*. New York: John Wiley & Sons, 1987.

GUEDES, H. A. S.; PRIEBE, P. S.; MANKE, E. B. Tendências em séries temporais de precipitação no norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 34, n. 2, p. 283–291, 2019. DOI: [10.1590/0102-7786334023](https://doi.org/10.1590/0102-7786334023).

HAYES, M.; WILHITE, D.; SVOBODA, M. The Lincoln Declaration on drought indices: Universal meteorological drought index recommended. *Bulletin of the American Meteorological Society*, v. 92, n. 4, p. 485–488, 2011. DOI: [10.1175/2010BAMS3103.1](https://doi.org/10.1175/2010BAMS3103.1).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação, 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 23 out. 2025.

JÚNIOR, I. B. S. et al. Space-time variability of drought characteristics in Pernambuco, Brazil. *Water*, v. 16, n. 11, p. 1490, 2024. DOI: [10.3390/w16111490](https://doi.org/10.3390/w16111490).

KAZEMZADEH, M.; MALEKIAN, A. Homogeneity analysis of streamflow records in arid and semi-arid regions of northwestern Iran. *Journal of Arid Land*, v. 10, p. 493–506, 2018. DOI: [10.1007/s40333-018-0064-4](https://doi.org/10.1007/s40333-018-0064-4).

KENDALL, M. G. *Rank correlation measures*. 2. ed. London: Charles Griffin, 1945.

KENDALL, M. G. *Rank correlation methods*. 3. ed. London: Charles Griffin, 1948.

KHAN, M. I. et al. Detecting the persistence of drying trends under changing climate conditions using four meteorological drought indices. *Meteorological Applications*, v. 25, p. 184–194, 2018.

LIU, P. A survey of remote-sensing big data. *Frontiers in Environmental Science*, v. 3, p. 45, 2015. DOI: [10.3389/fenvs.2015.00045](https://doi.org/10.3389/fenvs.2015.00045).

MACEDO, M. J. H.; GUEDES, R. V. S.; SOUSA, F. A. S. Monitoramento e intensidade das secas e chuvas na cidade de Campina Grande/PB. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 8, 2024. DOI: [10.5380/abclima.v8i0.25797](https://doi.org/10.5380/abclima.v8i0.25797).

MARENGO, J. A. et al. Increased climate pressure on the agricultural frontier in the Eastern Amazonia–Cerrado transition zone. *Scientific Reports*, v. 12, 2022.

MCKEE, T. B.; DOESKEN, N. J.; KLEIST, J. The relationship of drought frequency and duration to time scales. In: *Proceedings of the Ninth Conference on Applied Climatology*. Boston: American Meteorological Society, 1993. p. 179–184.

MU, Q. et al. A remotely sensed global terrestrial drought severity index. *Bulletin of the American Meteorological Society*, v. 94, n. 1, p. 83–98, 2013. DOI: [10.1175/BAMS-D-11-00213.1](https://doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00213.1).

NASCIMENTO, M. B.; MEDEIROS, M. D. Drought severity indices in the Semiarid, Paraíba. *Mercator*, v. 21, e21024, 2022.

NASCIMENTO, M. B.; SILVA, I. W. H.; SILVA, C. M. S. Normais climatológicas da

precipitação pluviométrica nos municípios de João Pessoa e Campina Grande, Estado da Paraíba entre 1981 e 2020. *Revista Geonorte*, v. 15, n. 50, p. 91–110, 2024. DOI: [10.21170/geonorte.2024.V.15.N.50.91.110](https://doi.org/10.21170/geonorte.2024.V.15.N.50.91.110).

PEREIRA, T. M. S.; SILVA, R. A.; SOUZA, J. P. Resgate florístico da vegetação de Floresta Estacional no município de Campina Grande-PB. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 11, n. 1, p. 1–12, 2017.

PETTITT, A. N. Non-parametric approach to the change-point problem. *Applied Statistics*, v. 28, n. 2, p. 126–135, 1979. DOI: [10.2307/2346729](https://doi.org/10.2307/2346729).

PIYOOSH, A. K.; GHOSH, S. K. Effect of autocorrelation on temporal trends in rainfall in a valley region at the foothills of Indian Himalayas. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, v. 31, p. 2075–2096, 2017. DOI: [10.1007/s00477-016-1347-y](https://doi.org/10.1007/s00477-016-1347-y).

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. *Sensoriamento remoto da vegetação*. 1. ed. São Paulo: Oficina de Texto, 2012.

SALEHI, S. et al. Trend analysis and change point detection of seasonal and annual precipitation in Iran. *International Journal of Climatology*, v. 40, n. 1, p. 308–323, 2019. DOI: [10.1002/joc.6211](https://doi.org/10.1002/joc.6211).

SANTOS, C. A. et al. Análise estatística da não estacionalidade de séries temporais de vazão máxima anual diária na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. *Holos*, v. 7, p. 179, 2016. DOI: [10.15628/holos.2016.4892](https://doi.org/10.15628/holos.2016.4892).

SOUSA, F. A. S.; OLIVEIRA, R. L.; SANTOS, D. O Índice de Precipitação Padronizada (IPP) na identificação de extremos de chuvas e secas na Bacia do Rio Paraguaçu (BA). *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 12, n. 2, p. 13, 2016. DOI: [10.5935/ambiencia.2016.02.14](https://doi.org/10.5935/ambiencia.2016.02.14).

TIGKAS, D.; VANGELIS, H.; TSAKIRIS, G. DrinC: A software for drought analysis based on drought indices. *Earth Science Informatics*, v. 8, n. 3, p. 697–709, 2015. DOI: [10.1007/s12145-014-0178-y](https://doi.org/10.1007/s12145-014-0178-y).

VITÓRIO, E. L. et al. Interannual rainfall variability in Northeast Brazil influenced by Pacific and Atlantic climate modes. *Dynamics of Atmospheres and Oceans*, v. 112, p. 101596, 2025. DOI: [10.1016/j.dynatmoce.2025.101596](https://doi.org/10.1016/j.dynatmoce.2025.101596).

WEST, H.; QUINN, N.; HORSWELL, M. Remote sensing for drought monitoring & impact assessment: Progress, past challenges and future opportunities. *Remote Sensing of Environment*, v. 232, p. 111291, 2019. DOI: [10.1016/j.rse.2019.111291](https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111291).

YANG, Y. et al. A framework for assessing flow regime alterations resulting from the effects of climate change and human disturbance. *Hydrological Sciences Journal*, v. 63, p. 441–456, 2018. DOI: [10.1080/02626667.2018.1430897](https://doi.org/10.1080/02626667.2018.1430897).

A BRINCADEIRA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: PRÁTICAS DE PROFESSORAS DE AURORA-CE

Adriana Moreira de Souza Corrêa¹
Francisco Jossean dos Santos Gonçalves²

RESUMO

As crianças, de todas as idades, tempos e localidades devem brincar, porque a brincadeira é a linguagem que ela usa para construir a sua identidade, interagir e entender o mundo. Assim, esse artigo objetiva compreender a inserção das brincadeiras na mediação pedagógica em turmas da educação infantil mediada pelos docentes de uma escola da rede municipal de ensino localizada na cidade de Aurora/CE. Metodologicamente, é um estudo de caso, exploratório, de abordagem qualitativa, com dados de um questionário com cinco questões, aplicado com três professores das turmas de pré I e pré II. Os resultados indicam que: os professores reconhecem a importância da brincadeira, recebem suporte no que se refere à formação pedagógica e recursos para a promoção do brincar e utilizam diferentes brincadeiras na educação infantil. No entanto, apesar das mediações que ocorrem durante o brincar serem desafiadoras, essa atividade constrói memórias positivas sobre o exercício da docência.

Palavras-chave: Educação. Brincadeiras. Professor.

PLAY IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION: TEACHING PRACTICES IN AURORA-CE

ABSTRACT

Play is fundamental for children across all ages and cultures, serving as the primary language through which they construct identity, navigate social relationships, and understand the world. Therefore, this article aims to analyze the integration of play in pedagogical mediation employed by teachers in Early Childhood Education classes at a municipal school in Aurora, Ceará. Methodologically, this is an exploratory case study with a qualitative approach, utilizing data collected through a five-question questionnaire administered to three teachers of Pre-K I and Pre-K II classes. The findings indicate that the participating teachers recognize the importance of play, report receiving adequate support in pedagogical training and resources, and incorporate various games into their classroom practices. Furthermore, despite the challenges inherent in mediating play, this activity reportedly contributes to the construction of positive professional memories regarding the teaching profession.

Keywords: Education. Play. Teacher.

Recebido em 03 de novembro de 2025. Aprovado em 19 de novembro de 2025

¹ Universidade Federal de Campina Grande. adriana.moreira@professor.ufcg.edu.br

² Universidade Federal de Campina Grande. josseansantossantos402@gmail.com

INTRODUÇÃO

As brincadeiras são atividades desenvolvidas por crianças de diferentes idades e assumem características diferentes em cada sociedade. Elas podem modificar de nomes em função do lugar onde são realizadas ou mesmo sofrer ajustes devido as necessidades e interesses de determinado grupo social em dado tempo histórico. De acordo com Kishimoto (1998), as brincadeiras são populares, lúdicas, despertam o interesse das crianças e evocam diversas habilidades cognitivas e motoras. Por isso, elas podem ser utilizadas nas vivências de aprendizagem, sobretudo nas práticas da educação infantil.

Brincar é uma atividade intrínseca e fundamental para a criança, assegurada em documentos como o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) (Brasil, 1990), o Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil (RCNEI) (Brasil, 1998), as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI) (Brasil, 2009) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Conforme o RCNEI, a brincadeira precisa fazer parte das rotinas das crianças e, neste processo, o papel do professor é organizar o espaço da sala de vivências com objetos e brinquedos que estimulem o lúdico, a socialização, a fim de mediar a internalização de papeis, valores, entre outros aspectos envolvidos na ação de brincar.

Diante da necessidade de inserção da brincadeira nas experiências escolares das crianças, surgiu o questionamento: Quais as limitações e possibilidades encontradas pelas professoras da educação infantil para o uso das brincadeiras nas vivências das crianças? Para refletir sobre a questão, foi elaborado como objetivo geral: compreender a inserção das brincadeiras na mediação pedagógica em turmas da educação infantil pelos docentes de uma escola da rede municipal de ensino localizada na cidade de Aurora/CE.

Metodologicamente, esse trabalho segue a classificação de Prodanov e Freitas (2013) e, portanto, é uma pesquisa: exploratória quanto ao objetivo, um estudo de caso no que se refere aos procedimentos técnicos e de abordagem qualitativa. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a brincadeira e o seu uso na educação infantil e, na sequência, aplicado um questionário composto por cinco questões, com três respondentes, sendo eles professores das turmas de pré I e pré II, de uma escola municipal da cidade de Aurora/CE. Esses dados foram analisados qualitativamente, utilizando-se da Análise de Conteúdo segundo as orientações de Franco (2005).

Esse artigo é organizado em quatro seções posteriores à introdução: a primeira aborda os conceitos e tipos de brincadeira e os saberes desenvolvidos por meio delas; a segunda compreende a metodologia, a terceira traz as respostas dos participantes em diálogo com os autores selecionados para este estudo e a quarta as conclusões oriundas do percurso de pesquisa e da análise dos resultados.

A Brincadeira na Educação Infantil

Para abordar a brincadeira, é preciso compreender o que significa o lúdico. Com base em Miranda (2001), o lúdico tem sua origem vinculada à palavra latina “ludus” que significa “jogo”. No entanto, Gaspar (2011, p. 12) amplia esse entendimento ao afirmar que: “o lúdico é aquilo que dá prazer e que traz alegria”. Deste modo, a ludicidade envolve o uso de jogos, das brincadeiras, do movimento espontâneo entre outros (Cruz; Pontes; Aires, 2023) e, por envolver aspectos motores, cognitivos, motivadores, entre outros deve ser incorporada pelo educador no processo de formação das crianças nas vivências da educação infantil.

Kishimoto (1998) destaca que as atividades lúdicas contribuem para o desenvolvimento de habilidades motoras e intelectuais, além de auxiliar a internalização de conteúdos de forma prazerosa e envolvente. No mesmo sentido, Barcelos e Mendes (2018, p. 4) explicam que:

O lúdico é uma ponte mediadora eficaz para a construção do processo ensino-aprendizagem qualificado, amplo e significativo. Diante dessa importância, o professor precisa desenvolver uma prática pedagógica que atenda às necessidades reais da criança. Nenhuma criança brinca por brincar, então se faz necessário desenvolver atividades que contribuam e estimulem o pensamento, o conhecimento, a criatividade e as habilidades dessa criança.

Diante disso, a afirmação de Barcelos e Mendes (2018) é corroborada por Cruz, Pontes e Aires (2023) ao compartilharem que as contribuições das atividades lúdicas não se restringem à diversão, mas auxiliam na construção de conhecimentos e habilidades diversas nas crianças. Neste processo, o professor, como mediador de aprendizagens, precisa reconhecer sua relevância a fim de utilizá-la com o propósito educativo.

Ao abordar as contribuições do lúdico, Cruz, Pontes e Aires (2023, p. 12) advertem que é preciso:

[...] destacar o lúdico como uma das maneiras mais eficazes de envolver o aluno nas atividades, pois a brincadeira é algo inerente na criança, é sua forma de trabalhar, refletir e descobrir o mundo que a cerca. E nesse contexto o que se pode observar é que a criança reflete, ordena, desorganiza, destrói e reconstrói o seu próprio mundo.

Em face do exposto, é possível identificar que o lúdico é uma forma de expressão e de internalização de habilidades e saberes diversos. Em complementaridade, Barcelos e Mendes (2018) explicam que o lúdico, de maneira prazerosa, estimula a criatividade, o processo de socialização e o aprendizado de forma a tornar a experiência educacional significativa e atrativa. Por isso, é fundamental integrar práticas lúdicas na educação infantil como um meio de enriquecer o processo formativo das crianças.

Negrine (1994, p. 19) defende que a ludicidade contribui com o desenvolvimento global dos estudantes e, por meio dela, dimensões inseparáveis são trabalhadas, como a “inteligência, a afetividade, a motricidade e a sociabilidade”. Deste modo, o trabalho com o lúdico pode contribuir na atuação crítica do discente diante da aprendizagem e que esta ocorra de maneira significativa (Barcelos; Mendes, 2018).

Devido a essas possibilidades que envolvem a ludicidade, ela pode ser contemplada nas atividades escolares em diversos momentos. Sobre isso, Cruz, Pontes e Aires (2023, p. 33-34) dizem que:

Na escola a ludicidade deve acontecer nos momentos de brincadeira livre como o recreio, e nas atividades fora e dentro de sala de aula. Mas, também é possível se constatar o ato de ludicidade em forma de atividades direcionadas desde a chegada dos alunos a entidade escolar, incluindo a hora da alimentação até a chegada dos pais, e toda essa estrutura e planejamento será compreendida como o lúdico e pode ser disponibilizado integralmente favorecendo essa ligação entre o brincar e o aprender sendo mediado e realizado pelos professores com a total participação das crianças.

Os autores demonstram que o lúdico deve perpassar diferentes espaços e momentos da escola e, para isso, é preciso um planejamento coletivo e envolvimento dos educadores que têm contato com os estudantes nos diferentes momentos vivenciados na escola, tais como professores, gestores, profissionais de apoio escolar entre outros. Diante do exposto, é basilar que as práticas pedagógicas contemplem atividades lúdicas, entre elas as brincadeiras, conforme discutido a seguir.

As brincadeiras na educação

Antes de abordar a brincadeira, é preciso diferenciar o brincar, a brincadeira e o brinquedo. O brincar é a ação, o ato de se entregar a uma atividade lúdica por puro prazer e satisfação intrínseca, sem um objetivo final predeterminado além da própria experiência. A brincadeira é a atividade lúdica estruturada ou semiestruturada, que pode envolver regras, papéis e narrativas e o brinquedo é o objeto que serve como suporte ou instrumento para o brincar e a brincadeira (Kishimoto, 1998). O ato de brincar deve ser “natural na vida das crianças” (Silva; Santos, 2009, p. 8, Cruz, Pontes, Aires, 2023), portanto, precisa ser uma prática constante, em especial na educação infantil. Esta percepção está presente nas DCNEI, no Art. 4º, que define a criança como um:

[...] sujeito histórico e de direitos, que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, **brinca**, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (Brasil, 2009, p. 1, grifo nosso).

Logo, o documento supracitado, enfatiza o brincar como uma parte essencial das vivências da criança e ainda assegura, no Art. 8º, a brincadeira como um direito que deve ser estabelecido pelas instituições (Brasil, 2009). O brincar também é contemplado no ECA, Lei 8.069/1990, no Art. 16, ao especificá-lo um direito à liberdade as ações de “brincar, praticar esportes e divertir-se” (Brasil, 1990, p. 1).

De acordo com Kishimoto (2010), as brincadeiras são atividades que perpassam diversas épocas e lugares, que variam de acordo com o contexto social e refletem os valores e as tradições de determinado grupo. Para a autora, o brincar “se materializa em uma ação livre, que surge a qualquer hora, iniciada e conduzida pelas próprias crianças, dá prazer, não exige como condição um produto; relaxa, desenvolve e aprimora habilidades e introduz a criança no mundo imaginário”. (Kishimoto, 2010, p. 1). Assim, ao brincar as crianças são transportadas para o mundo de “faz-de-conta” onde têm liberdade para expressar os sentimentos e incorporar diferentes papéis. Sobre isso, o RCNEI destaca que:

Brincar é uma das atividades fundamentais para o desenvolvimento da identidade e da autonomia. O fato de a criança, desde muito cedo, poder se comunicar por meio de gestos, sons e mais tarde representar determinado papel na brincadeira faz com que ela desenvolva sua imaginação. Nas brincadeiras as crianças podem desenvolver algumas capacidades importantes, tais como a atenção, a imitação, a memória, a imaginação. Amadurecem também algumas capacidades de socialização, por meio da interação e da utilização e experimentação de regras e papéis sociais. (Brasil, 1998, p. 21 – 22).

De acordo com os RCNEI, a brincadeira traz contribuições significativas para o desenvolvimento pessoal e a internalização de práticas sociais e, nesse sentido, a dialoga com a BNCC ao indicar que brincar é parte essencial da infância, tendo em vista que possibilita aprendizagens e estimula o desenvolvimento integral das crianças (Brasil, 2018). Ainda para esse documento, o brincar é um dos seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento na educação infantil e, desse modo, a criança precisa:

Brincar cotidianamente de diversas formas, em diferentes espaços e tempos, com diferentes parceiros (crianças e adultos), ampliando e diversificando seu

acesso a produções culturais, seus conhecimentos, sua imaginação, sua criatividade, suas experiências emocionais, corporais, sensoriais, expressivas, cognitivas, sociais e relacionais. (Brasil, 2018, p. 37)

Em função disso, as DCNEI, no Art. 9º, entendem que o brincar e a interação são eixos norteadores das práticas pedagógicas na proposta curricular para a educação infantil (Brasil, 2009). Perante o exposto, Machado (1999, p. 94) diz que:

[...] é possível organizar o cotidiano de uma instituição de educação infantil de forma a que se torne um espaço de convivência agradável para criança pequenas e adultos, com muita alegria, risos e afetividade. Uma agitação saudável propiciaria a troca de idéias, levando à ampliação das experiências e a novos conhecimentos. Aí veríamos meninas e meninos brincando de casinha, construindo castelos na areia, jogando bola, lendo livros, ouvindo músicas, comendo, descansando, experimentando uma combinação de cores com tintas e conversando com adultos e companheiros.

Através das brincadeiras, é possível desenvolver várias habilidades e, no que se refere àquelas relacionadas à motricidade, Kishimoto (1998) salienta que: a coordenação motora grossa, por exemplo, é estimulada por meio dos contatos físicos, como brincar de pega-pega, pular corda entre outras; já a coordenação motora fina pode ser desenvolvida em brincadeiras que envolvem a manipulação de objetos concretos, como montar blocos e desenhar de maneira livre. Já no que se trata das habilidades cognitivas, Cruz, Pontes e Aires (2023, p. 23) explicam que:

Ao brincar a criança desenvolve a capacidade para determinado tipo de conhecimento, sendo assim, depois de aprendida tal capacidade dificilmente será esquecida ou mesmo perdida. A aprendizagem ocorre a partir da formação de conceitos, e tais conceitos são formados muito mais facilmente no ato do brincar. Ao se considerar que as atividades lúdicas transpõem o fazer mecânico, o fazer por fazer.

Diante do exposto, as brincadeiras podem desenvolver diversas habilidades, contudo, dependendo do tipo de brincadeira, algumas delas estão em evidência. Em função disso, Kishimoto (1998) classifica as brincadeiras em três tipos: brincadeiras de faz-de-conta, brincadeiras de construção e as brincadeiras tradicionais infantis.

As brincadeiras de faz-de-conta ou simbólicas se caracterizam por ressignificar os objetos ou situações e associam-se à função simbólica. Essas brincadeiras estimulam o entendimento e a internalização de situações, representações e sentimentos, contribuindo para o desenvolvimento da racionalidade (Kishimoto, 1998). Em consonância com a autora, Paschoal, Batista e Moreno (2008) ressaltam que, ao brincar com esse tipo de brincadeira, as crianças precisam se reportar às situações e experiências vividas que querem representar e, nesse processo, exercitam sua atenção e memória. Além disso, elas internalizam regras sem a imposição do outro e aprendem a ajustar o seu comportamento para personificar determinado papel. O RCNEI (2018, p. 22) explica que:

A diferenciação de papéis se faz presente sobretudo no faz-de-conta, quando as crianças brincam como se fossem o pai, a mãe, o filhinho, o médico, o paciente, heróis e vilões etc., imitando e recriando personagens observados ou imaginados nas suas vivências. A fantasia e a imaginação são elementos fundamentais para que a criança aprenda mais sobre a relação entre as pessoas, sobre o eu e sobre o outro.

Esse tipo de brincadeira, para Kishimoto (1998) estimula ainda a imaginação, o pensamento, a exploração, a descoberta de diversos cenários, a linguagem oral, a cooperação e o compartilhamento de objetos.

As brincadeiras de construção, como afirma Kishimoto (1998), enriquecem a experiência sensorial, estimulam a criatividade, o pensamento lógico e a resolução de problemas. Como exemplos há os blocos de montar e as peças de lego, com os quais elas irão construir diversas formas, a exemplo de uma casa, um veículo ou qualquer estrutura que a imaginação permitir.

As brincadeiras tradicionais infantis, também para a autora, são aquelas que integram a cultura popular e guardam a produção espiritual de um povo. Elas são consideradas um elemento folclórico, transmitido predominantemente pela tradição oral, que se transforma continuamente e incorpora criações anônimas das gerações passadas, sem fazer menção à autoria. Assim, é fundamental que essas brincadeiras façam parte do cotidiano das crianças, à medida que se refletem em práticas pedagógicas perpassadas por elementos da realidade e do contexto que os educandos estão inseridos e contribuem para a aprendizagem significativa como afirma Freire (1996). Os brinquedos podem contribuir com o brincar à medida que:

Duplicando diversos tipos de realidades presentes, o brinquedo metamorfoseia e fotografa a realidade. Não reproduz apenas objetos, mas uma totalidade social. Hoje os brinquedos reproduzem o mundo técnico e científico e o modo de vida atual, com aparelhos eletrodomésticos, naves espaciais, bonecos e robôs. A imagem representada não é uma cópia idêntica da realidade existente, uma vez que os brinquedos incorporam características como tamanho, formas delicadas e simples, estilizadas, ou, ainda, antropomórficas, relacionadas a idade e gênero do público ao qual é destinado. (Kishimoto, 1998, p. 7).

Nesse sentido, os brinquedos ultrapassam a função de reprodução de objetos e, ao incorporar características como tamanho e *design* estilizado, atuam como reflexos da realidade social e cultural. Desse modo, eles influenciam a percepção das crianças sobre o mundo e funcionam como ferramentas de socialização e aprendizado.

Diante disso, é possível inferir que a relação entre brincadeira e brinquedo é essencial para o desenvolvimento infantil, à medida que os brinquedos atuam como catalisadores que tornam as brincadeiras mais significativas. Os bonecos, por exemplo, permitem narrativas criativas, enquanto os blocos de construção incentivam habilidades motoras e raciocínio lógico. Com isso, os brinquedos enriquecem as experiências lúdicas, ao serem recursos que ajudam as crianças a expressar sua imaginação e aprender.

Segundo Silva e Santos (2009), o brinquedo é um suporte para as brincadeiras que pode ser construído de forma artesanal, industrial ou produzido pela professora junto com os educandos nas atividades (na sala de mediação) ou com as famílias (por meio de atividades extraclasse). Sendo assim, há versatilidade nas formas de produção e são fundamentais para as brincadeiras e as diversas maneiras de produção. Dessa forma, eles se tornam mais do que objetos, são ferramentas poderosas que enriquecem as experiências lúdicas e educativas, visto que permitem às crianças explorarem o mundo ao seu redor de maneira significativa e interativa.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa, como indica a classificação proposta por Prodanov e Freitas (2013), é exploratória quanto ao objetivo do estudo, organizada em um estudo de caso no que se refere aos procedimentos técnicos e de abordagem qualitativa. Para os autores, trata-se de um estudo

exploratório, à medida que visa ampliar as informações que pesquisador tem sobre a temática estudada que é a implementação da brincadeira na educação infantil. Ainda para os autores, esse tipo de investigação possibilita mapear o uso da brincadeira nas práticas de ensino e, desse modo, permite que o pesquisador identifique nuances e aspectos diversos sobre o assunto.

Na perspectiva do procedimento técnico, conforme Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa é pautada no estudo de caso: um método que envolve uma investigação minuciosa do objeto de estudo, a fim de obter uma amplitude das informações. De acordo com os autores, o estudo de caso proporciona uma compreensão rica e contextualizada das experiências analisadas. Deste modo, nesta pesquisa, o referido método explora a inserção das brincadeiras, considerando as limitações, o uso, as finalidades e as memórias dos educadores com as experiências propostas. Os dados, por sua vez, são qualitativos e versam sobre as vivências, sem quantificá-las. (Lüdke; André, 1986).

No primeiro momento, foi realizado um levantamento bibliográfico (em livros e artigos que abordam a temática) e documental (em normativas que orientam a educação infantil como resoluções e leis) e, a partir dessas informações, elaborado o instrumento de coleta de dados que foi o questionário. No segundo momento, foi realizada a coleta de dados com um questionário composto por cinco questões discursivas descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Questionário

nº	Questão
1	Que tipo de apoio/suporte você recebeu da instituição onde trabalha para implementar brincadeiras em sua prática pedagógica?
2	Quais tipos de brincadeiras você costuma utilizar em suas aulas?
3	Como você observa que as brincadeiras influenciam na aprendizagem e no comportamento das crianças em sua sala de aula?
4	Você enfrenta desafios ao utilizar a brincadeira como mediadora no processo de aprendizagem da criança? Se sim, quais são eles?
5	Você poderia compartilhar alguma experiência em que a brincadeira teve um impacto significativo no aprendizado de uma criança desta turma?

Fonte: Elaborado pelos autores.

O referido questionário impresso e o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) foram entregues aos três professores das turmas de pré I e pré II, ou seja, que trabalham com crianças na faixa etária de 3 a 6 anos em uma escola da rede municipal de ensino do município de Aurora/CE. Os participantes têm formação em Pedagogia e a sua atuação varia entre 6 meses e 29 anos de exercício da docência.

No momento da entrega, que aconteceu no dia 01 de junho de 2025, os participantes foram informados sobre a relevância da pesquisa e a possibilidade de contato com o pesquisador para esclarecimentos de dúvidas que poderiam surgir sobre as questões. A devolutiva dos questionários respondidos foi acordada entre o pesquisador e os participantes para acontecer no dia 18 de junho de 2025 e este prazo foi cumprido por todos.

Os docentes responderam aos questionários de forma escrita e, para análise dos dados, o pesquisador digitou as informações. Para que os participantes não fossem identificados, eles foram nomeados como docente 1, docente 2 e docente 3. É preciso ressaltar que foram seguidos os princípios éticos presentes nas normativas: Resolução nº 466/2012 e Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde. Além disso, o projeto foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado pelo parecer nº 7.597.988.

A Análise de Conteúdo (Franco, 2005), foi utilizada para apreciação dos dados e após várias leituras foram organizadas as seguintes categorias: 1) contribuições da escola para a

inserção das brincadeiras na prática pedagógica; 2) uso pedagógico das brincadeiras na educação infantil; 3) brincadeiras e a construção de memórias positivas sobre a docência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O suporte da escola e a formação do professor são essenciais para a elaboração do planejamento, a escolha de recursos e a implementação de procedimentos didáticos que favoreçam a aprendizagem das crianças. Desse modo, a categoria 1 buscou identificar as contribuições da escola para a inserção das brincadeiras na prática pedagógica dos docentes da educação infantil, conforme pode ser observado nas afirmações dos participantes.

Docente 1: Apoio por meio de formações internas, reuniões pedagógicas, formações.

Docente 2: A instituição oferece materiais como: brinquedos, fantasias, jogos pedagógicos [...].

Docente 3: Recebemos formações periodicamente para melhor desenvolvimento da práxis educativa.

As respostas convergem no sentido que a instituição onde trabalham contribuem para que a brincadeira figure como uma atividade presente nas atividades de ensino. No entanto, ao passo que os docentes 1 e 3 evidenciam a formação para a docência, o docente 2 destaca os recursos necessários para que a efetivação desta ação.

Kishimoto (2010) adverte que é fundamental oferecer formação continuada para a discussão e a construção de saberes que fomentem o uso do lúdico como mediador das vivências da criança, deste modo, as instituições que os docentes 1 e 3 trabalham desenvolvem ações formativas que vão ao encontro das orientações da autora. No que se refere à disponibilização de recursos para estimular a brincadeira, ressaltado pelo docente 2, Silva e Santos (2009) dizem que os brinquedos enriquecem a experiência de brincar e tornam esse momento ainda mais prazeroso, portanto, é essencial que o momento da brincadeira seja preparado antecipadamente e que diferentes recursos sejam postos à disposição para incentivá-la.

Destarte, o RCNEI (Brasil, 1998) adverte que brincar, de maneira espontânea e livre é direito das crianças, haja vista a contribuição para o seu desenvolvimento. De acordo com o documento, a brincadeira é uma forma de expressão, estimula o pensamento, fomenta a comunicação e promove a interação. Diante disso, deve ser uma atividade assegurada pelas escolas e seus educadores, em momentos diversos e com a disposição de materiais adequados a essa prática.

Após compreender o suporte dado pela instituição para que o professor insira as brincadeiras vivências da criança, o foco dos questionamentos voltou-se para a ação do docente e, para isso, foi analisada a categoria 2 que envolve o uso pedagógico das brincadeiras na educação infantil, como é possível identificar, na sequência, nas respostas dos participantes:

Docente 1: Brincadeiras cantadas e com música, jogos educativos e cooperativos, brincadeiras livres, brincadeiras tradicionais infantis, de faz de conta, motoras, etc.

Docente 2: Na minha sala de aula utilizo vários tipos de brincadeiras tais como jogos educativos, desenhos, pintura, músicas, danças, caixa misteriosa, brincadeiras de mímica, contação de histórias, etc.

Docente 3: Brincadeiras que envolvem o pensar, instigam a observação, agilidade e atenção, são brincadeiras que favorecem o desenvolvimento das crianças.

Nesta questão, é possível identificar que as respostas dos participantes podem ser organizadas em duas perspectivas: os docentes 1 e 3 elencaram as brincadeiras presentes na prática pedagógica, nomeando cada uma delas e o docente 3 trouxe a classificação das brincadeiras em função das habilidades desenvolvidas, sem nomeá-las. É relevante destacar que os docentes 1 e 3 propõem brincadeiras diversificadas, tais como: as tradicionais, as livres, as que envolvem o desenvolvimento motor, aquelas estimulam o pensamento e instigam a observação. O docente 2, além de brincadeiras, citou outras atividades lúdicas como o desenho, a pintura, a música e a dança. Outro ponto a ser observado é que o enfoque do docente 3 recaiu nas brincadeiras que desenvolvem a cognição, ao passo que os docentes 1 e 2 trazem exemplos de brincadeiras que trabalham maior gama de habilidades, como o pensamento, a atenção e a agilidade.

Um ponto comum, é que as brincadeiras são inseridas nas experiências infantis como atividades essenciais ao desenvolvimento da criança e, como orientam Cruz, Pontes e Aires (2013), são integradas, com intencionalidade, às propostas pedagógicas em detrimento de ocuparem o espaço que antecede à saída das crianças da instituição educacional porque são entendidas como mediadoras da construção de conhecimentos e do desenvolvimento infantil.

O RCNEI afirma que as brincadeiras compõem o repertório infantil e apresentam variações que, por sua vez, são influenciadas pela cultura regional (Brasil, 1998) e, neste sentido, é importante observar que somente o docente 1 mencionou, explicitamente, brincadeiras tradicionais. Desse modo, é essencial que o professor mediador do brincar proponha brincadeiras presentes no cotidiano das crianças e que façam parte da cultura regional. Assim, diante dos dados, as brincadeiras livres são as mais utilizadas por esses docentes, ou seja, aquelas que permitem maior liberdade e autonomia para expressar a sua criatividade.

As respostas dos participantes demonstram o amplo conhecimento de diferentes brincadeiras e isso dialoga com a afirmação de Machado (1999) ao dizer que o professor tem que reconhecer a importância do lúdico e das mais variadas brincadeiras, estar comprometido com a ludicidade, gostar da diversão e da arte para inseri-las nas vivências das crianças e contribuir para o desenvolvimento integral.

Após a reflexão sobre as brincadeiras, utilizadas pelos participantes nas vivências da educação infantil, foram identificadas as percepções docentes sobre as contribuições do uso dessa prática nas experiências das crianças e as respostas trouxeram as reflexões descritas a seguir:

Docente 1: *Observo diariamente como as brincadeiras exercem uma forte influência tanto na aprendizagem quanto no comportamento das crianças.*

Docente 2: *As brincadeiras desempenham um papel crucial no desenvolvimento e aprendizado das crianças em sala de aula [...].*

Docente 3: *As brincadeiras no dia a dia, levam o aluno a querer participar das atividades com mais empenho e senso competitivo, com isso elas vão desenvolver suas habilidades cognitivas.*

As afirmações dos participantes convergem no sentido de compreender que as brincadeiras possuem um papel basilar na aprendizagem das crianças. Além disso, o docente 1 destaca também a influência no comportamento e o docente 3 evidencia o empenho nas atividades propostas e, conseqüentemente, no desenvolvimento cognitivo.

Kishimoto (1998) e Barcelos e Mendes (2018) ressaltam que as atividades lúdicas são essenciais para o desenvolvimento e a aprendizagem infantil em lugar de ser apenas um passatempo. Isso porque, segundo Negrine (1994) a brincadeira desenvolve a cognição, a afetividade, a motricidade e a socialização que são dimensões indissociáveis da criança. Outras habilidades que podem ser desenvolvidas, conforme os RCNEI (Brasil, 1998) e Barcelos e Mendes (2018) elencam algumas capacidades desenvolvidas pelo ato de brincar, tais como: a

atenção, o comportamento, a memória, a imaginação. Em complementaridade, Kishimoto (1998), explica que a resolução de conflitos e a construção da identidade, bem como a internalização de normas que contribuem para as relações interindividuais e socioculturais são mediadas pelo brincar. Assim, com essa prática, as crianças aprimoram habilidades para o reconhecimento de si, da sua relação na sociedade e para a interação com as demais pessoas que interagem com ela.

É preciso frisar que a prática de uso da brincadeira nas experiências pedagógicas das crianças da educação infantil pode encontrar obstáculos e, entre eles, os participantes elencaram:

Docente 1: *Sim, equilibrar a mediação e a autonomia, algumas diferenças de interesse e nível de desenvolvimento, alguns comportamentos desafiadores.*

Docente 2: *Sim, existem vários desafios quando utilizamos as brincadeiras no processo de aprendizagem da criança, algumas crianças apresentam dificuldades em engajar com as demais, preferindo brincarem sozinhas, não todas, mas algumas.*

Docente 3: *Sempre encontramos desafios no cotidiano de sala de aula, como os conflitos que ocorrem entre as crianças, e se faz necessário trabalhar brincadeiras que estimulem essa interação em grupo.*

Como é possível observar nas respostas dos participantes, a inserção de brincadeiras nas atividades propostas para as crianças traz desafios como: 1) aqueles que se relacionam com a mediação pedagógica; 2) os referentes às características individuais dos estudantes. No que abrange à ação do professor, ou seja, a mediação pedagógica, como ressaltado pelo docente 1, há a reflexão constante do docente para identificar qual intervenção deve ser realizada para resolver determinada situação sem que a ação do educador tire a autonomia da criança. A preocupação do docente 1 relaciona-se à orientação da DCNEI, ao destacar como responsabilidade das instituições de educação infantil desenvolver procedimentos que permitam o acompanhamento da prática de ensino e do desenvolvimento dos estudantes considerando diferentes aspectos, tais como o previsto no Art. 10, Inciso I, ao indicar “a observação crítica e criativa das atividades, das brincadeiras e interações das crianças no cotidiano” (Brasil, 2009, p. 4).

No que se trata da interação entre os estudantes, os interesses pessoais (incluindo com quem brincar ou os momentos de brincar sozinho ou de dividir essa vivência com o colega); e a relação da criança com os colegas e o professor, durante a brincadeira manifestado pelo comportamento desafiador, são aspectos apresentados pelos docentes 2 e 3. Esse entendimento associa-se a algumas das habilidades e conhecimentos estimulados pela brincadeira que são mencionados por Cruz, Pontes e Aires (2023, p. 41) ao elencarem o “aprender e competir, compreender que nem todos vencem, desenvolver habilidades e comportamentos auxiliar outras aprendizagens escolares, aliviar tensões de aulas chatas e sem significado para as crianças.”

Nesse processo, a preocupação com a relação entre a intervenção do docente e autonomia do educando encontra fundamentos nos estudos de Paulo Freire (1996) ao explicar que professor precisa entender-se como um mediador de saberes, tendo em vista que não é o único detentor do conhecimento. Por isso, deve respeitar a autonomia, o interesse das crianças, identificar as particularidades de cada um, a fim de propor atividades que promovam o desenvolvimento considerando vários aspectos do ser humano, a exemplo do emocional, cognitivo, relacional entre outros.

A última categoria voltou-se para identificar a relação do uso da brincadeira na educação infantil e a construção de experiências significativas sobre a docência. A socialização das vivências foram:

Docente 1: *Sim, essa criança apresentava certa dificuldade de se comunicar verbalmente com os colegas e era tímida, durante os momentos das brincadeiras livres, especialmente no “cantinho da casinha” ela começou a se envolver mais, na brincadeira do faz-de-conta, assumia o papel de “mamãe” e começou a usar falas espontâneas para interagir com os colegas, através dessas interações lúdicas ela desenvolveu a linguagem oral, passou a se expressar com mais confiança, e foi possível observar avanços também em atividades formais como contar histórias e descrever situações, além disso, o comportamento dela mudou, ficou mais participativa, sorridente e entrosada com os demais colegas.*

Docente 2: *Na minha turma tinha uma criança com muitas dificuldades em se socializar com as outras crianças, e era nas brincadeiras que ela começava a se aproximar das demais, principalmente em brincadeiras tradicionais como pega-pega e pula corda, quando ela melhorou nessa questão e começou a brincar com as outras seu desempenho em sala melhorou muito, foi uma evolução grande e as brincadeiras tiveram esse papel crucial para isso acontecer.*

Docente 3: *As crianças diariamente estão adquirindo novos saberes. O brincar leva o aluno a refletir possibilidades, encontrar caminhos e usar estratégias, percebo que as crianças avançaram sim no processo de aprendizagem, através do brincar livre, e com alguns objetos como boliche, dados, e também na identificação de letras e sílabas.*

As respostas mostram que propostas pedagógicas com brincadeiras foram significativas na construção de memórias positivas tendo em vista que os relatos comprovam que essas vivências tiveram impacto no desenvolvimento de determinada criança, seja na socialização, como trazem os docentes 1 e 2 ou o aprendizado de conteúdo, como enfatiza o docente 3. Kishimoto (1998), ao analisar as contribuições das brincadeiras no desenvolvimento das crianças afirma que elas contribuem para a interação natural entre os colegas e que esse processo se intensifica o desenvolvimento de diversas habilidades. No mesmo sentido, Cruz, Pontes e Aires (2023, p. 24) explicam que “o educador que aplica as brincadeiras e jogos em suas atividades oportuniza a socialização entre os alunos, a cooperação mútua, e a participação coletiva na solução de situações”.

Diante do exposto, a brincadeira além da diversão, contribui para o aprendizado e a socialização das crianças. Assim, ao participar de jogos e brincadeiras, as crianças exploram suas emoções, desenvolvem habilidades sociais e cognitivas e estabelecem vínculos significativos com seus pares. Além disso, por meio da brincadeira as crianças se familiarizam com normas e valores e constroem uma identidade social, portanto, o professor precisa reconhecer a importância dessa prática à medida que promove experiências que favorecem o desenvolvimento integral das crianças. Desse modo, é preciso assumir uma postura na qual há:

[...] a valorização das brincadeiras, o estímulo às múltiplas expressões da criatividade, da curiosidade e da apropriação de significados, o respeito à diversidade de gênero, racial e cultural, a proteção e o apoio dos adultos - pais e profissionais lado a lado - às iniciativas infantis (Machado, 1999, p. 86).

Dessa maneira, brincar é contemplar e acolher as diferentes formas de ser e se relacionar com o mundo e expressar as suas compreensões de si, do outro e da vida. Assim, a partir da análise dos dados obtidos, foi possível entender que os participantes reconhecem a importância das brincadeiras para as crianças e, por isso, inserem nas vivências da educação infantil.

CONCLUSÃO

Este estudo buscou compreender as práticas de professores da educação infantil de uma escola pública municipal na cidade de Aurora/CE sobre o papel da brincadeira no desenvolvimento das crianças em suas respectivas turmas. Para isso, foi fundamental identificar que a educação infantil brasileira dispõe de documentos legais que asseguram e orientam o brincar, como o ECA, as DCNEI, o RCNEI e a BNCC.

No que se trata da prática docente, entre outros mediadores, o lúdico se apresenta como essencial para o desenvolvimento das crianças porque estimula a curiosidade, a criatividade, a autonomia e a capacidade de resolução de problemas, além de facilitar a assimilação de conhecimentos de forma prazerosa e envolvente, promovendo o desenvolvimento integral nas esferas cognitiva, afetiva, social e motora.

Entre as atividades e recursos que estimulam a vivência da ludicidade há o brincar, brinquedo e brincadeira, sendo o primeiro relacionado à ação, o segundo o suporte do brincar e o terceiro, à atividade lúdica, seja ela estruturada ou semiestruturada, brincadeiras de faz-de-conta, brincadeiras de construção e às brincadeiras tradicionais infantis. Em face dessas diferenciações, compreender esses conceitos é essencial para implementá-los em uma prática contextualizada e significativa para as crianças, permitindo que o educador utilize cada um deles de forma intencional e estratégica para potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

Diante disso, os professores que participaram da pesquisa e as instituições nas quais trabalham reconhecem a importância da brincadeira à medida que são oferecidas formações e disponibilizados recursos para a realização de momentos voltados para brincar. No que abrange às brincadeiras propostas às crianças, os participantes elencam várias possibilidades entre aquelas que predomina o desenvolvimento cognitivo e as brincadeiras livres. Contudo, é preciso maior destaque às brincadeiras tradicionais em função da história e memória que são guardiães e que, por isso, contribuem para a constituição da identidade cultural das crianças.

Para inserir brincadeiras na prática pedagógica, há desafios como equilibrar a mediação e autonomia, estimular a socialização e desenvolver habilidades para se relacionar em sociedade de maneira acolhedora e respeitosa. No entanto, mesmo com esses desafios, as brincadeiras contribuem para a superação de dificuldades enfrentadas pelas crianças e essas conquistas constroem memórias positivas e significativas que marcam a trajetória do educador.

Assim, brincar é essencial para a criança e, na escola, essa prática deve acontecer com intencionalidade, com a disponibilização de espaços, recursos e realização de mediações que permitam às crianças se desenvolverem de maneira integral e prazerosa.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, Joziane Cristina; MENDES, João Batista. **A importância da ludicidade para o desenvolvimento da criança inserida na Educação Infantil**. 2018. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Pedagogia, Faculdade Multivix, Cariacica, 2018.

BRASIL. **Lei nº 8.069**, de 13 de julho de 1990. Estatuto da Criança e do Adolescente. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 25 out. 2025.

BRASIL. **Referencial curricular nacional para a Educação Infantil**. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 5**, de 17 de dezembro de 2008. Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2009, Seção 1, p. 18. Disponível em:

https://www.seduc.ro.gov.br/portal/legislacao/RESCNE005_2009.pdf Acesso em: 25 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CRUZ, Jarliene Patrício da.; PONTES, Joelma Campos Rodrigues.; AIRES, Sibeles das Dores Ferreira. **O lúdico na educação infantil**. São Paulo: Arche, 2023.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de Conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GASPAR, Alessandra da Silva. **O lúdico na Educação Física Infantil**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011. Disponível em <http://www.uel.br> Acesso em: 08 jan. 2025

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. (org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. Brinquedos e brincadeiras na educação infantil. In: SEMINÁRIO NACIONAL, 1. 2010, Belo Horizonte. **Anais[...]**. Belo Horizonte: Currículo em Movimento – perspectivas atuais. Novembro de 2010. Disponível em: <https://legado.moodle.ufsc.br/mod/resource/view.php?id=497687&forceview=1>. Acesso em: 08 out. 2024.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Maria Lucia de A. **Criança pequena, educação infantil e formação de profissionais**. Perspectiva. Florianópolis, v.17, n. Especial, p.85-98, jul/dez.1999.

MIRANDA, Simão. **Do fascínio do jogo à alegria do aprender nas séries iniciais**. São Paulo: Papirus, 2001.

NEGRINE, Airton. **Aprendizagem e Desenvolvimento Infantil**: Simbolismo e Jogos. Porto Alegre: Prodil, 1994.

PASCHOAL, Jaqueline Delgado; BATISTA, Cleide Vítor Mussini; MORENO, Gilmar Lupion (orgs.). **As crianças e suas infâncias**: o brincar em diferentes contextos. Londrina: Humanidades, 2008.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2025.

SILVA, Aline Fernandes Felix; SANTOS, Ellen Costa Machado. **A importância do brincar na Educação Infantil**. Mesquita: RJ, 2009. Disponível em: http://www.ufrj.br/graduacao/prodocencia/publicacoes/desafioscotidianos/arquivos/integra/integra_SILVA%20e%20SANTOS.pdf. Acesso em: 23 out. 2024.

ESPIRITUALIDADE NO TRABALHO: EVIDÊNCIA FATORIAL E DIAGNOSE DE UMA MEDIDA EM TRABALHADORES NO RIO GRANDE DO NORTE

Nilton Formiga¹
Luandson Luis Silva²

RESUMO

Sob a ótica da Psicologia Organizacional Positiva, a espiritualidade no trabalho tem se consolidado como uma abordagem teórica e empírica promissora para a compreensão da qualidade de vida no ambiente organizacional, ao enfatizar o desenvolvimento humano dos trabalhadores. Esse construto refere-se à conexão do indivíduo com sua essência interior no contexto laboral, englobando dimensões como senso de comunidade, valores compartilhados, bem-estar subjetivo e saúde emocional. Este estudo pretende avaliar a estrutura fatorial e diagnóstica da Escala de Espiritualidade no Trabalho em uma amostra de trabalhadores do Estado do Rio Grande do Norte. Participaram do estudo 405 trabalhadores atuantes em organizações públicas e privadas, respondendo à escala de espiritualidade no trabalho e a um questionário sociodemográfico. Os resultados indicaram uma estrutura fatorial adequada teórica e estatística, confirmando a consistência do modelo proposto. Além disso, os indicadores diagnósticos revelaram níveis significativos de sensibilidade e especificidade, reforçando a acurácia do instrumento para fins de avaliação no contexto laboral. Ressalta-se a importância de investir em práticas de gestão organizacional mais humanizadas, que promovam o desenvolvimento psicológico dos trabalhadores, incentivem a autorreflexão sobre o papel profissional e favoreçam o ajustamento emocional às exigências do contexto organizacional.

Palavras-Chaves: Psicologia positiva, Saúde geral, suporte organizacional, espiritualidade no trabalho.

SPIRITUALITY AT WORK: FACTORIAL EVIDENCE AND DIAGNOSIS OF A MEASURE IN WORKERS IN RIO GRANDE DO NORTE

ABSTRACT

From the perspective of Positive Organizational Psychology, spirituality at work has been consolidated as a promising theoretical and empirical approach to understanding quality of life in the organizational environment, as it emphasizes workers' human development. This construct refers to the individual's connection with their inner essence in the work context, encompassing dimensions such as sense of community, shared values, subjective well-being, and emotional health. This study aimed to evaluate the factorial and diagnostic structure of the Work Spirituality Scale in a sample of workers from the state of Rio Grande do Norte, Brazil. A total of 405 workers from public and private organizations participated in the study, responding to the work spirituality scale and a sociodemographic questionnaire. The results indicated an adequate theoretical and statistical factorial structure, confirming the consistency of the proposed model. Furthermore, the diagnostic indicators revealed significant levels of sensitivity and specificity, reinforcing the accuracy of the instrument for assessment purposes in the work context. The importance of investing in more humanized organizational management practices is highlighted, as these promote workers' psychological development, encourage self-reflection on professional roles, and foster emotional adjustment to the demands of the organizational context.

Keywords: Positive psychology, General health, Organizational support, Workplace spirituality.

Recebido em 06 de novembro de 2025. Aprovado em 22 de novembro de 2025

¹ Professor - Pesquisador na Universidade Potiguar, no mestrado em Psicologia. nsformiga@yahoo.com

² Doutor em Ciências da Educação pela World University Ecumenical (WUE-FL), com formação multidisciplinar que inclui Mestrado em Psicologia Organizacional do Trabalho pela Universidade Potiguar (UNP) e licenciaturas em Pedagogia (ISESJT), Letras Língua Portuguesa (UNIFACVEST) e Educação Física (UNIFAVENI). Complementou sua formação com diversas especializações, entre elas Psicopedagogia Institucional e Clínica (ISESJT), Docência na Educação Profissional e Tutoria em EaD (Faculdade Futura), Supervisão Escolar (FAVENI), Tecnologias Educacionais e Educação a Distância (IFRN), Educação Especial (Faculdade Conexão) além de estudos em Meioambiente, Sostenibilidad y Energías na Mondragón Unibertsitatea (Espanha). professorluandsonluis@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre gestão organizacional, no contexto global do trabalho, têm evidenciado transformações significativas na percepção da esfera profissional, impactando diretamente o comportamento individual dos trabalhadores. Elementos como atitude competitiva, inovação, autodeterminação laboral e empregabilidade vêm ganhando destaque nas discussões contemporâneas, influenciando a formulação de estratégias voltadas à identificação, retenção e valorização de talentos (Formiga, Paula, Silva, 2022; Oliveira et al., 2021).

O capital humano constitui um dos pilares fundamentais para o funcionamento eficaz e competitivo das instituições, sendo indispensável para uma gestão de pessoas voltada ao desenvolvimento de profissionais críticos, reflexivos e alinhados às melhores práticas organizacionais. Tal perspectiva é essencial para o alcance de metas institucionais e para o fortalecimento das políticas de recursos humanos (Almeida et al., 2020; Silveira, 2024; Mussa1, Simione, Janguia, 2025).

Essa preocupação torna-se ainda mais premente diante dos desafios impostos pelas novas demandas laborais e pelas transformações na dinâmica de trabalho, impulsionadas pelos avanços tecnológicos, pelo envelhecimento da força de trabalho, pelos processos de aposentadoria e pelas reconfigurações funcionais nas organizações. Nesse cenário, a formação e manutenção de equipes multifuncionais, especialmente aquelas voltadas à implementação de políticas organizacionais promotoras da saúde laboral, tornam-se estratégias centrais (Costa, 2013; Araújo, Moraes Filho, 2014).

Segundo diversos autores (Araújo, Moraes Filho, 2014; Battisti, Bavaresco, 2013; Camargo, 2014), a valorização de uma abordagem multiprofissional na gestão organizacional intensificou-se com o avanço da globalização. Esse movimento impulsionou a adoção de inovações gerenciais voltadas ao acompanhamento das rápidas transformações nos processos produtivos e competitivos, exigindo das organizações constante adaptação a um ambiente marcado pela elevada concorrência. Como consequência, surgiram tanto novas teorias administrativas – como a reengenharia de processos, a gestão da qualidade total e os investimentos em tecnologia – quanto abordagens interventivas centradas no comportamento humano nas organizações, com destaque para os fundamentos da Psicologia Positiva, das terapias cognitivas e das abordagens gestálticas. Contudo, observa-se que a maior parte dos investimentos ainda tem sido direcionada prioritariamente à infraestrutura física das instituições, em detrimento de práticas voltadas ao desenvolvimento humano e relacional.

Para Domingos, Prates, Viana e Landim (2022), uma proposta mais humanizada de gestão, que valorize a positividade no ambiente de trabalho, vem se destacando como uma estratégia promissora para promover ambientes organizacionais mais harmoniosos. Estimular boas relações interpessoais, fomentar a cooperação mútua e incentivar comportamentos proativos e colaborativos são medidas fundamentais para o fortalecimento da cultura organizacional. Nesse sentido, torna-se necessário que cada organização desenvolva estratégias próprias para lidar de maneira eficaz com conflitos e promover o reconhecimento e valorização de seus colaboradores — elementos essenciais para o desenvolvimento humano e o sucesso institucional.

Com o avanço das práticas de gestão e a evolução dos sistemas de trabalho, nota-se um direcionamento crescente das ciências administrativas e afins — em especial da Psicologia Organizacional e do Trabalho — para abordagens que priorizem o bem-estar dos trabalhadores e a qualidade das relações laborais (Zanelli, Borges-Andrade, Bastos, 2004; Siqueira, 2014; Siqueira, Padovam, 2008; Spector, 2012).

O foco das organizações tem se deslocado para a busca por eficiência e eficácia por meio da multifuncionalidade dos trabalhadores, rompendo com paradigmas tradicionais e incentivando sua mobilidade interna entre diferentes funções conforme as necessidades institucionais. Essa abordagem amplia as competências individuais, valoriza

o capital humano e promove maior satisfação profissional entre os colaboradores (Domingos et al., 2022; Estevam, Formiga, Gibson, 2024). Tal postura gerencial é vista como uma estratégia eficaz para minimizar riscos organizacionais e aumentar a competitividade em um mercado caracterizado por mudanças constantes e aceleradas (Santos, Sanábio, 2013).

Nesse sentido, uma das principais preocupações do mundo contemporâneo do trabalho tem se voltado à valorização do capital humano, destacando sua importância frente ao capital financeiro e à acumulação de bens materiais (Macêdo, 2016). Essa perspectiva tem orientado a implementação de práticas de avaliação e intervenção voltadas à saúde emocional nas organizações, com o intuito de promover uma produtividade mais saudável e relacional (Leite, 2016; Formiga, Freire, Azevedo, Faria, 2020).

Nos últimos cinco anos, pesquisas têm apontado que o investimento organizacional na promoção de vínculos interpessoais e de apoio social no ambiente de trabalho está associado a níveis mais elevados de engajamento e desempenho por parte dos trabalhadores (Formiga et al., 2020; Oliveira et al., 2021; Estevam et al., 2022; Batista, Cepellos, 2024; Fidelis, Formiga, Fernandes, 2024; Pontes et al., 2024).

Nesse panorama, a Psicologia Organizacional Positiva tem desempenhado papel relevante nas ciências humanas e sociais aplicadas ao trabalho, ao propor estratégias psicológicas que favoreçam o desenvolvimento de potencialidades individuais e forneçam recursos saudáveis para o enfrentamento dos desafios cotidianos no ambiente profissional (Seligman, Csikszentmihalyi, 2000, 2001; Jacques, 2003, 2007; Leão, 2012; Coutinho, Bernardo, Sato, 2017; Tonetto et al., 2008; Boehs, Silva, 2017; Santiago, Dias, 2020).

Nesse contexto, a humanização da administração e da gestão de pessoas emerge como uma tendência contemporânea. Essa perspectiva demanda da comunidade acadêmica não apenas reflexões teóricas, mas também a aplicação de seus achados em programas de desenvolvimento de competências socioemocionais, intervenções psicossociais e treinamentos voltados para habilidades sociais no âmbito organizacional (Gomez, Machado, Pena, 2011; Bergue, 2019; Goulart Júnior et al., 2021).

Para que essa aplicação ocorra de forma consistente, torna-se imprescindível o uso dos saberes psicossociais, voltados à análise da interação entre fatores psicológicos e sociológicos no ambiente de trabalho, com vistas à ampliação do bem-estar, da eficácia das práticas de gestão e da otimização dos recursos econômicos (Lhuillier, 2014; Borges, Barbosa, Guimarães, 2021). Com isso, observa-se uma crescente demanda por ferramentas de capacitação que favoreçam uma gestão mais humanizada nas organizações. Tais ferramentas devem apoiar os indivíduos na exploração de suas potencialidades internas, levando em conta a complexidade das relações organizacionais e sociais, e promovendo um desenvolvimento integral — tanto no âmbito pessoal quanto profissional (Rios, 2008; Goulart, Chiari, 2010; Hillmann, Guenther, 2021).

No campo da Psicologia Positiva aplicada ao mundo do trabalho, há um avanço significativo na valorização dos aspectos que promovem a felicidade e o bem-estar das pessoas, em contraposição à ênfase tradicional em patologias mentais. Essa abordagem tem como principal objetivo investigar e implementar intervenções capazes de fortalecer o bem-estar nas interações sociais e no ambiente de trabalho (Siqueira, Padovam, 2008; Marujo et al., 2007; Boehs, Silva, 2017; Vázquez, Hutz, 2022; Alves Sousa, 2023).

Dentre os diversos construtos estudados pela Psicologia Positiva (Snider, Lopes, 2009; Vázquez, 2018; Vázquez, Hutz, 2022), este estudo foca na avaliação da espiritualidade no ambiente organizacional, por meio de uma medida psicológica aplicada a trabalhadores. Tais construtos visam fortalecer mecanismos de defesa emocional e atuar como fatores protetivos frente ao adoecimento, influenciando positivamente a forma como os indivíduos interpretam e organizam suas experiências laborais (Boehs, Silva,

2017; Heliotério et al., 2020; Medeiros, 2020). Essa abordagem contribui para uma compreensão mais dialógica dos desafios do mundo do trabalho, priorizando o bem-estar subjetivo e o crescimento pessoal.

De acordo com Rego, Cunha e Souto (2007), a espiritualidade no ambiente de trabalho busca compreender os valores organizacionais que fomentam experiências de transcendência para os trabalhadores, fundamentadas nos processos cotidianos de trabalho. O objetivo é fortalecer o senso de conexão e realização, gerando sentimentos de plenitude e alegria no contexto organizacional. Importante salientar que esse conceito não se confunde com religiosidade, pois não se trata de um movimento religioso ou de espiritualização dos indivíduos (Silva & Siqueira, 2009; Siqueira, Martins, Zanelli, Oliveira, 2014).

O propósito essencial desse construto no mundo do trabalho é evidenciar a importância de investigar e aplicar essa concepção nas relações laborais, servindo como fonte de apoio para fortalecer a capacidade de enfrentamento de desafios e o desenvolvimento de atitudes resilientes (Nascimento et al., 2013). A espiritualidade no trabalho busca compreender como a essência interior do indivíduo se nutre e, simultaneamente, nutre o contexto organizacional, valorizando o aspecto humano e comunitário (Ashmos, Duchon, 2000; Geigle, 2012).

Segundo Siqueira, Martins, Zanelli e Oliveira (2014), essa abordagem desafia a racionalidade predominante da Administração Científica ao considerar afeto e vida interior como dimensões legítimas no estudo do comportamento dos trabalhadores, representando um fator inovador para a promoção da qualidade de vida. Para Nascimento et al. (2013) e Siqueira et al. (2014), reconhecer a espiritualidade como atributo inato do ser humano permite promover bem-estar, saúde emocional e estabilidade, oferecendo uma alternativa de cultura organizacional que considera o papel central do trabalho na vida das pessoas e suas implicações nas relações interpessoais e psicossociais.

Essa abordagem representa um avanço na ciência administrativa, superando perspectivas estritamente funcionalistas na gestão de pessoas. Ao trazer o tema para o campo da administração, evidencia-se sua natureza sensível, subjetiva e dinâmica, contrastando com o foco tradicional da administração em resultados e mensuração de sistemas (Menegat, Sarmento, Díaz, 2014). Ainda segundo esses autores, destacar a espiritualidade no mundo do trabalho tem como objetivo incentivar uma postura reflexiva e ponderada dos indivíduos, respeitando limites pessoais e organizacionais, e promovendo equilíbrio entre vida profissional e pessoal, gerando vitalidade e energia em níveis individual e coletivo. Assim, ao considerar o ambiente organizacional como espaço de busca por identidade, criatividade e reconhecimento, a espiritualidade contribui para o prazer no trabalho, promovendo valores, autonomia e o reconhecimento da própria imagem, tanto profissional quanto pessoalmente.

As investigações nessa área são fundamentadas em princípios ligados à valorização do capital humano nas organizações, considerando-o como um recurso estratégico para o desenvolvimento saudável e sustentável das instituições (Rego, Souto, Cunha, 2007; Seligman, Csikszentmihalyi, 2000; Estevam, Formiga, Gibson, 2024). Nos estudos recentes sobre organizações, trabalho e comportamento organizacional, destaca-se uma crescente valorização das variáveis psico-organizacionais como recursos essenciais para diagnosticar o desempenho, a dinâmica interna e a cultura institucional. Esses fatores são analisados não apenas com o intuito de reter talentos, mas também de compreender os comportamentos, emoções e padrões relacionais dos trabalhadores e seus impactos sobre a produtividade (Sartori, 2011; Lima, Amorim et al., 2015; Semnhoras, 2022; Thiago et al., 2022).

Entretanto, diante de múltiplas demandas e pressões no ambiente de trabalho, a ausência de investimentos psicoemocionais por parte das organizações pode contribuir para o adoecimento dos trabalhadores. Isso ocorre especialmente quando não são

oferecidos mecanismos de apoio à autorreflexão e ao fortalecimento de recursos pessoais. Com base na fundamentação teórica e empírica, foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados SciELO (<https://www.scielo.br>) e Periódicos CAPES (<https://www-periodicos-capes-gov-br>), utilizando os descritores: “Psicologia positiva”, “espiritualidade no trabalho”, “organização” e “espaço laboral”, com o uso dos operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos apenas artigos originais que investigassem relações entre variáveis psicológicas e utilizassem instrumentos de avaliação psicométrica. A busca resultou em 140 artigos nacionais e internacionais, mas, apenas dois estudos apresentaram relação direta com a proposta empírica desta pesquisa: o estudo inicial de Siqueira, Martins, Zanelli e Oliveira (2014) e a pesquisa de Formiga et al. (2018). Ambos os estudos confirmam a adequação psicométrica da estrutura bifatorial da Escala de Espiritualidade no Trabalho.

Há mais de dez anos, Rego, Cunha e Souto (2007) realizaram um estudo sobre espiritualidade nas organizações, destacando o tema como uma oportunidade para construir um ambiente de trabalho mais significativo, comunitário, pautado na alegria e no respeito à vida interior. Em uma amostra de 361 trabalhadores, os autores constataram que as dimensões da espiritualidade explicavam 48%, 16% e 7% da variância do comprometimento afetivo, normativo e instrumental, respectivamente. Esses resultados sugerem que os laços afetivos e normativos são mais valorizados quando há um forte senso de espiritualidade no trabalho.

Silva (2008) discutiu a vivência da religião e da espiritualidade no contexto organizacional, diferenciando conceitualmente esses termos. O autor propôs a aplicação de tais conceitos em organizações religiosas e não religiosas, ressaltando os ganhos para trabalhadores e empresas, como o aprofundamento do significado do trabalho, o fortalecimento dos relacionamentos interpessoais, o sentimento de pertencimento e, sobretudo, a liberdade de viver valores individuais no ambiente organizacional.

No estudo de Silva e Siqueira (2009), os autores analisaram a vivência da religião, religiosidade e espiritualidade no trabalho, destacando que a espiritualidade pode contribuir para maior sentido e prazer na atividade laboral. Além disso, discutiram as razões pelas quais, no contexto organizacional, tende-se a dissociar espiritualidade de religiosidade e religião, evidenciando como tais elementos, reconfigurados para o ambiente coletivo, podem ser usados por empresas como estratégias para maximizar lucros, resgatando valores tradicionais sob uma nova roupagem.

Milliman, Czaplewski e Ferguson (2003) propuseram três dimensões centrais da espiritualidade no trabalho: o trabalho como significado (grau de sentido e propósito percebido), o senso de comunidade (conexão entre membros da organização) e o alinhamento com valores organizacionais (congruência entre valores pessoais e missão da organização). Mas, Formiga et al. (2018), em estudo com trabalhadores de organizações públicas e privadas, verificaram a consistência psicométrica da Escala de Espiritualidade no Trabalho. Os resultados confirmaram a qualidade da medida e sua convergência com o engajamento no trabalho. Os autores ressaltam que tais achados reforçam a importância de investir em práticas mais humanizadas no ambiente laboral, priorizando o desenvolvimento psicológico dos trabalhadores, a autorreflexão sobre o papel profissional e intervenções que promovam o ajustamento emocional e a gestão de pessoas, visando maior produtividade de forma saudável.

Em outro estudo realizado por Formiga et al. (2019), foi avaliada a relação entre suporte organizacional, engajamento e espiritualidade no trabalho com trabalhadores brasileiros de organizações públicas e privadas, tanto corroboraram a associação positiva entre o suporte organizacional, engajamento no trabalho e espiritualidade no trabalho, quanto a existência de um modelo mediacional, no qual, o engajamento com o trabalho mediou a relação entre o suporte organizacional e a espiritualidade no trabalho. Eles destacaram que, ao focar nas atitudes e comportamentos dos trabalhadores, especialmente

nas atitudes de valorização profissional e funcional, baseadas nos conceitos da psicologia positiva, é possível compreender os mecanismos que evitam o adoecimento no ambiente organizacional. Isso fortalece a qualidade de vida e a implementação de ferramentas de proteção emocional, permitindo o desenvolvimento e a manutenção de trabalhadores produtivos. Esses resultados apontam para um enfoque teórico e prático em sistemas de trabalho mais humanizados, preocupados em reduzir o impacto e os custos do adoecimento no trabalho.

Nwanzu e Babalola (2021), avaliou a relação entre a espiritualidade no local de trabalho e o suporte organizacional e desempenho no trabalho; o estudo foi realizado com funcionários administrativos universitários em uma universidade na África. Eles observaram que a espiritualidade no local de trabalho se correlaciona positiva e significativamente com o suporte organizacional percebido e o desempenho no trabalho. O estudo, segundo os autores supracitados, revelou que o aprimoramento da espiritualidade no local de trabalho melhora o suporte organizacional percebido pelos funcionários e o desempenho no trabalho. Portanto, é recomendado que os profissionais de gestão de recursos humanos reconheçam a influência da espiritualidade no local de trabalho no funcionamento eficaz da organização.

Jeon e Choi (2021), realizaram uma pesquisa com funcionários sul-coreanos com objetivo de avaliar um modelo de mediação-moderação, no qual a espiritualidade no local de trabalho leva à satisfação com a vida por meio do comprometimento organizacional moderado pela filiação religiosa dos funcionários. Os autores observaram que as três subdimensões da espiritualidade no local de trabalho – significado no trabalho, associação e vida interior – foram positivamente relacionadas ao comprometimento organizacional. Segundo os autores mencionados, além disso, o comprometimento organizacional mediou as relações entre as subdimensões e a satisfação com a vida. A afiliação religiosa dos funcionários moderou a relação entre a vida interior e o comprometimento organizacional, que, por sua vez, também mediou o efeito interativo na satisfação com a vida. Com base na conscientização da importância da espiritualidade no local de trabalho, as organizações precisam se esforçar para ajudar os funcionários a encontrar significado em seu trabalho, vivenciar um clima de compreensão mútua e sentir um senso de confiança e respeito dentro das organizações, fornecendo oportunidades ou recursos para atender às suas necessidades de self espiritual.

Kumari, Kumar, Singh e Singh (2022) investigaram numa amostra de funcionários do setor de tecnologia da informação, bancos e ensino superior na Índia, a inter-relação entre espiritualidade no trabalho, resultados atitudinais (satisfação no trabalho, comprometimento organizacional, envolvimento no trabalho) e um resultado comportamental (desempenho no trabalho). Os autores identificaram associações positivas e significativas entre espiritualidade no trabalho e resultados atitudinais, bem como entre espiritualidade no trabalho e desempenho laboral. O estudo demonstrou o efeito mediador serial do percurso Envolvimento no Trabalho → Satisfação no Trabalho → Comprometimento Organizacional na relação entre espiritualidade no trabalho e desempenho, validando a importância de tais variáveis como mediadoras e ampliando o campo teórico da espiritualidade no ambiente organizacional.

Um estudo conduzido por Aboobaker, Edward e Zakkariya (2022) avaliou a influência da espiritualidade no local de trabalho sobre a lealdade dos funcionários à organização, considerando o papel mediador do bem-estar no trabalho. A pesquisa comparou dois grupos de trabalhadores — contratados temporários e permanentes — os quais, educadores de instituições educacionais privadas na Índia. Os resultados indicaram que a espiritualidade no trabalho contribuiu para o aumento do bem-estar e da lealdade organizacional, sendo evidenciados efeitos indiretos nessa relação. Embora não tenham sido encontradas diferenças significativas entre os status de emprego, os funcionários temporários apresentaram relações mais fortes entre trabalho significativo, bem-estar e

comportamento de recomendação (“boca a boca”). Esses achados ressaltam a importância de compreender as experiências e atitudes diferenciadas de trabalhadores com distintos vínculos contratuais, a fim de embasar estratégias adequadas de gestão de pessoas.

De forma geral, os estudos revisados destacam a relevância da espiritualidade no trabalho como fator que fortalece o sentido de propósito, o bem-estar, o engajamento e a qualidade de vida no ambiente laboral. Pesquisas apontam que a espiritualidade organizacional está associada a maiores níveis de comprometimento afetivo, normativo e instrumental (Rego, Cunha, Souto, 2007; Formiga *et al.* 2019) e contribui para a construção de ambientes mais saudáveis e humanizados (Formiga *et al.*, 2018, 2019). Estudos internacionais também indicam que a espiritualidade no trabalho impacta positivamente o desempenho, o comprometimento organizacional e o suporte percebido (Nwanzu, Babalola, 2021; Jeon, Choi, 2021; Kumari *et al.*, 2022). Além disso, o tema se torna cada vez mais relevante em contextos globais marcados por mudanças, inovação e transformações sociais (Moll, 2022; Alewell, Moll, Wiese, 2024).

Considerando que as organizações são compostas por indivíduos — inclusive aquelas que operam em ambientes virtuais —, a administração permanece centrada nos seres humanos, buscando potencializar suas forças e reduzir ao máximo o impacto de suas fraquezas (Drucker, 2009; Formiga *et al.*, 2019; Rodriguez *et al.*, 2024). Nessa perspectiva, a espiritualidade surge como um elemento com potencial para impactar positivamente as práticas de gestão, influenciando diretamente a forma como as empresas se relacionam com clientes, gerenciam resultados, exercem liderança e conduzem a gestão de pessoas (Menegat, Sarmento & Díaz, 2014). Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo avaliar a estrutura fatorial e diagnóstica da Escala de Espiritualidade no Trabalho em uma amostra de trabalhadores do Estado do Rio Grande do Norte.

MÉTODO

Dado o caráter desta pesquisa, ela se enquadra na perspectiva quantitativa, com uma tipologia descritiva e correlacional. Essa abordagem visa mensurar e avaliar dimensões, fatos e fenômenos específicos de uma determinada realidade. Quanto aos procedimentos metodológicos, optou-se por uma pesquisa de levantamento de campo, uma vez que a intenção foi examinar uma amostra representativa da população para obter um entendimento direto da realidade em questão, conforme preconizado por Creswell (2010) e Sampieri, Collado e Lucio (2013; Alves-Mazzotti, Gewandsznajder, 2004). Nesse contexto, buscou-se conduzir uma pesquisa envolvendo profissionais de organizações, tanto públicas quanto privadas, no Brasil.

Amostra

A pesquisa foi conduzida de forma eletrônica por meio do *Google Forms* e direcionada individualmente aos profissionais que estão atualmente no mercado de trabalho no Rio Grande do Norte. Aqueles interessados em participar foram convidados a acessar o formulário eletrônico, o qual, enviado por meio de redes sociais e/ou e-mails e/ou WhatsApp, previamente cadastrados pela autora da pesquisa. Neste contexto, enfatizou-se que a participação daqueles que tivessem interesse em responder o questionário enviado, seria voluntária e anônima.

A amostra objetivo foi do tipo intencional e por conveniência e analisada utilizando o pacote estatístico G Power 3.2; trata-se de um software utilizado para calcular o poder estatístico, determinando o tamanho necessário da amostra e o tipo de cálculo a ser realizado (Faul, Erdfelder, Lang, Buchner, 2007). Para isto, considerou-se uma probabilidade de 95% ($p < 0,05$), uma magnitude do efeito amostral ($r \geq 0,50$) e um padrão de poder hipotético ($\pi \geq 0,80$), o objetivo é avaliar a suficiência e a adequabilidade da amostra para os cálculos destinados a corroborarem as hipóteses. Observou-se que um ‘n’

de 400 respondentes seriam suficientes, revelando indicadores estatísticos de comprovação amostral: $t \geq 1,98$; $\pi = 0,94$; $p < 0,05$.

Quanto aos critérios éticos, foram fornecidas informações sobre o objetivo da pesquisa e instruções claras para compreensão das questões a serem lidas pelos participantes. As práticas de abordagem para coleta dos dados, seguiram as orientações da Resolução [466/12](#) do CNS (CNS, 2012) e submetido ao conselho de ética na Plataforma Brasil tendo sido aprovado sob o CAAE: 48983621.8.0000.5296. Ao solicitar a participação dos trabalhadores, foi comunicado o propósito do estudo, que visa avaliar a percepção dos profissionais em relação ao ambiente de trabalho e sua influência na saúde geral. A participação foi solicitada de forma voluntária, com a assinatura virtual do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os participantes foram informados de que suas respostas seriam pessoais e não influenciadas pelo administrador da pesquisa, mas, que este estaria disponível para qualquer esclarecimento ou pedido de informação do participante, devendo fazer contato por telefone ou e-mail dos autores do estudo. Destacou-se que não haverá respostas certas ou erradas e que elas seriam tratadas de acordo com a interpretação do participante ao responder as questões apresentadas, garantindo o anonimato das respostas e da sua participação. Um pesquisador com experiência prévia ficou disponível para esclarecer dúvidas e um tempo médio de cinco minutos foi suficiente para a conclusão da atividade.

Instrumento de pesquisa

Quanto aos instrumentos da pesquisa destinados ao projeto, utilizou-se um questionário com as seguintes escala e questões:

Inventário de espiritualidade no trabalho – (IET) – s. Inventário de espiritualidade no trabalho (IET): trata-se de uma medida desenvolvida por Siqueira, Martins, Orengo e Souza (2014) para o contexto brasileiro. Esse inventário tinha como objetivos tanto qualificar a discussão sobre o tema, quanto apresentar um instrumento capaz de ampliar e sedimentar a sensibilidade, reação e posicionamento dos indivíduos quanto à espiritualidade no trabalho. Os autores supracitados consideram que a espiritualidade no trabalho se organiza sob dois fatores: trabalho como propositivo de vida e senso de comunidade.

O primeiro fator busca avaliar a importância que o trabalho possui para a vida do sujeito, ressaltando a influência em aspectos relacionados ao sentido, razões, vitórias e significados. Já no segundo, compreende-se o tipo de espírito que se apresenta entre as pessoas do setor profissional, apresentando a percepção do sujeito relacionado a aspectos referentes a união da equipe, solidariedade, colaboração, tranquilidade e companheirismo.

Para cada item-questão, era necessário que os respondentes indicassem o grau de concordância sobre aspectos relacionados ao trabalho em que exerce atualmente. Para isso, utilizou-se uma escala Likert de resposta com cinco pontos, que se caracteriza pelos extremos de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). Assim, a medida do IET revelou alfas de Cronbach acima do estatisticamente esperado ($\alpha \geq 0,70$) para a especificidade dos dois fatores (senso de comunidade e trabalho como propósito de vida) e para a medida total da IET (Siqueira et al., 2014). No estudo desenvolvido por Formiga, Oliveira, Azevedo, Lopes e Mafra (2018), com objetivo de verificar, de forma mais robusta, através da análise de equação e modelagem estrutural a organização fatorial da escala, os autores observaram tanto alfas acima de 0,70, quanto indicadores psicométricos gerados na análise confirmatória, que garantiram a organização bifatorial; condição que revelou a IET ser invariante na mensuração da espiritualidade no trabalho embasada em dois fatores (senso de comunidade e trabalho como propósito de vida).

Questionário Sociodemográfico: Constituiu em obter informações sobre os participantes, relativos ao vínculo profissional do respondente, sexo, idade, qualificação profissional, tempo de serviço.

Análise de dados

Para a primeira e segunda etapa foi utilizado o software estatístico SPSS (versão 25.0). A primeira etapa, referente a análise descritiva e inferencial, será realizado os cálculos do teste t de Student, correlação de Pearson.

A segunda etapa, seguirá a indicação de Dancey e Reidy (2006; Tabachnick & Fidell, 2001), referente a realização de uma análise fatorial exploratória, contemplando: estatísticas descritivas (média e desvio padrão, moda), análise de Componentes Principais (CP), o cálculo do KMO igual ou superior a 0,70 e o Teste de Esfericidade de Bartlett (qui-quadrado, χ^2) significativo ($p < 0,05$), os critérios de Kaiser (valor próprio igual ou superior a 1) e Cattell (distribuição gráfica dos valores próprios, visando distinguir aqueles sobressalentes), uma Análise Paralela; também, o cálculo de consistência interna (Alfa de Cronbach) e as correlações intra-classes (ICC).

Na terceira etapa, realizou-se uma análise de confirmação da organização fatorial do pretenso construto, bem como, a Modelagem de Equações Estruturais (MEE). Nesta análise será utilizada a versão 25.0 do programa AMOS Graphics, para o qual, considerou-se o estimador ML (Maximum Likelihood), associada aos seus respectivos índices de qualidade de ajuste (Hair jr. et Al., 2019): $\chi^2/g.l$, RMR, GFI e AGFI, RMSEA, CFI, TLI, ECVI, CAIC, ECVI e CAIC. Realizou-se, também, tanto o cálculo de confiabilidade composta (CC) quanto da variância média extraída (VME). Na quarta etapa, efetuou-se a análise multivariada (MANOVA), associada ao teste post-hoc de Scheffé, para verificar o efeito significativo das diferenças entre os grupos (trabalhadores de organizações públicas e privadas).

RESULTADOS

Tendo finalizada a etapa de coleta de dados, foram caracterizados os participantes da pesquisa: 403 trabalhadores atuantes em distintas áreas profissionais no Estado do Rio Grande do Norte. A faixa etária variou entre 20 e 66 anos ($M = 39,31$; $DP = 10,21$), sendo a maioria do sexo feminino (55%). No que se refere à renda mensal, 62% dos respondentes relataram ganhos superiores a R\$ 8.000,00. Em relação ao tempo de experiência profissional, 71% apresentavam mais de dez anos de atuação; 66% trabalhavam em regime diurno, e 77% declararam satisfação com o ambiente de trabalho.

Para verificar a presença de multicolinearidade entre as variáveis, foi realizada análise de correlação conforme os critérios de Tabachnick e Fidell (2001), que recomendam coeficientes inferiores a 0,90. Os resultados indicaram correlações variando entre 0,28 e 0,67, demonstrando ausência de multicolinearidade severa, o que favorece a construção de modelos com menor erro estimativo.

A identificação de outliers multivariados foi conduzida por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov (KS), adequado para amostras superiores a 100 participantes. O resultado ($KS = 1,82$; $p = 0,47$) apontou para a normalidade da distribuição dos dados. Com base nessa normalidade, procedeu-se à análise da distribuição dos itens das escalas, utilizando uma amostra inicial de 30 trabalhadores. Foram examinadas estatísticas descritivas (médias e desvios padrão), bem como os coeficientes de assimetria (Skewness - Sk) e curtose (Kurtosis - Ku), cujos valores se mantiveram dentro dos parâmetros esperados para uma distribuição normal.

Adicionalmente, foi realizada a análise da discriminação (t) e da representatividade de conteúdo (r) dos itens, fundamentada nos princípios da Teoria Clássica dos Testes

(TCT), que enfatiza a coerência entre o conteúdo dos itens e os fundamentos teóricos do construto avaliado (Fletcher, 2010; Pasquali, 2017; Sartes, Souza-Formigoni, 2013). Os resultados, apresentados na Tabela 1, demonstraram que todos os itens da Escala de Espiritualidade no Trabalho apresentaram índices satisfatórios tanto nos critérios de discriminação quanto de representatividade. Esses achados confirmam a adequação dos itens à avaliação dos aspectos centrais do construto investigado neste estudo.

Tabela 1: Análise descritiva e normalidade dos itens da escala

Itens dos construtos		Min	Max	Média	d.p.	Sk	Ku	TCT	
								t	r
Espiritualidade no trabalho	ESPIRIT1	1	5	3,85	1,15	-,553	-,536	-10,41*	0,75
	ESPIRIT2	1	5	3,53	1,17	-,662	-,194	-10,44*	0,71
	ESPIRIT3	1	5	3,91	1,12	-,579	-,500	-13,08*	0,70
	ESPIRIT4	1	5	3,78	1,26	-,513	-,757	-9,34*	0,73
	ESPIRIT5	1	5	3,72	1,41	-,659	-,338	-11,39*	0,76
	ESPIRIT6	1	5	3,49	1,71	-,851	-,353	-10,35*	0,78
	ESPIRIT7	1	5	3,81	1,13	-,921	-,130	-10,95*	0,79
	ESPIRIT8	1	5	4,17	1,07	-1,720	2,283	-7,67*	0,71
	ESPIRIT9	1	5	3,89	1,31	-,789	-,393	-12,55*	0,76
	ESPIRIT10	1	5	3,68	1,12	-,812	-,400	-11,26*	0,75

Notas: t = teste de Student, r = correlação de Pearson

Após assegurada a validade conceitual e empírica dos construtos avaliados, procedeu-se à segunda etapa da análise psicométrica: a Análise Fatorial Exploratória (AFE). Essa etapa contou com a participação de 202 respondentes, compostos por trabalhadores de organizações públicas e privadas no Estado do Rio Grande do Norte. Com base nos resultados obtidos nas análises discriminativas e de representatividade dos itens, a AFE foi conduzida conforme os critérios psicométricos estabelecidos por Dancey e Reidy (2019) e Pasquali (2017). Utilizou-se o método dos Eixos Principais (*Principal Axis Factoring* – PAF), com rotação oblíqua, o que permite a correlação entre os fatores. Adotou-se o critério de saturação mínima de $\pm 0,30$, e a estrutura fatorial foi previamente orientada pelo modelo bifatorial proposto por Siqueira, Martins, Zanelli e Oliveira, (2014), o qual considerou a existência de quatro fatores subjacentes ao construto em análise.

Para a definição do número de fatores a serem retidos, utilizou-se o Critério de Kaiser (1960), que propõe a retenção de fatores com autovalores (eigenvalues) superiores a 1,00, representando uma quantidade significativa de variância explicada. Além disso, utilizou-se o gráfico Scree Plot para observação do “ponto de inflexão” da curva, embora tal técnica seja considerada obsoleta e limitada para tomada de decisão isolada. Por essa razão, foi também empregada a Análise Paralela, recomendada por autores contemporâneos como Dancey e Reidy (2019), por oferecer maior robustez à definição do número ideal de fatores.

A consistência interna das medidas foi avaliada por meio do coeficiente alfa de Cronbach, cuja literatura recomenda valores iguais ou superiores a 0,70 para garantir confiabilidade satisfatória (Gottens *et al.*, 2018; Pasquali, 2017). Adicionalmente, foi calculado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), utilizado para estimar a reprodutibilidade das medidas, cujo valor mínimo aceitável também é $\geq 0,70$ (Pasquali, 2017).

Com a aplicação desses critérios psicométricos, verificou-se a adequação da matriz de correlação para a Escala espiritualidade no trabalho. O índice de Kaiser-Meyer-Olkin

(KMO) foi de 0,89, indicando excelente adequação amostral, enquanto o Teste de Esfericidade de Bartlett apresentou resultado significativo ($\chi^2/\text{gl} = 2524,68/45$; $p < 0,001$), corroborando a pertinência da aplicação da análise fatorial. Os resultados revelaram uma estrutura fatorial condizente com a proposta teórica de Siqueira, Martins, Zanelli e Oliveira (2014), confirmando a replicabilidade da medida da espiritualidade no trabalho no presente contexto. Conforme apresentado na Tabela 2, os fatores extraídos apresentaram cargas fatoriais superiores a 0,30, eigenvalues maiores que 1,00 e variância explicada igual ou superior a 30% para cada fator. Além disso, todos os fatores atenderam aos critérios de consistência interna (α de Cronbach) e estabilidade (ICC), alinhando-se aos padrões psicométricos recomendados na literatura (Dancey, Reidy, 2019; Hair Jr. et al., 2019; Pasquali, 2017).

Ainda com base nos resultados apresentados na Tabela 2, destacam-se os indicadores psicométricos derivados da Análise Fatorial Confirmatória (AFC) aplicada à Escala de Espiritualidade no Trabalho. Para essa etapa, utilizou-se o software AMOS Graphics 24.0, apropriado para modelagens baseadas em equações estruturais, sendo adotado com o intuito de testar a estrutura fatorial previamente identificada na Análise Fatorial Exploratória (AFE) para todos os construtos avaliados.

Na AFC, optou-se por permitir a livre estimativa das covariâncias entre os fatores ($\phi - \phi_i$), conforme prática recomendada para modelos com estrutura correlacionada. Os resultados obtidos evidenciaram índices de qualidade de ajuste do modelo próximos às recomendações da literatura especializada (Hair et al., 2019), o que indica que o modelo proposto apresenta validade estrutural adequada.

Especificamente, o modelo bifatorial ajustado revelou parâmetros estatísticos que confirmam a consistência interna e a estabilidade da estrutura fatorial da espiritualidade no trabalho entre trabalhadores de organizações públicas e privadas, fornecendo suporte empírico robusto à estrutura originalmente proposta por Siqueira, Martins, Zanelli e Oliveira (2014). Além disso, os índices de ajuste observados não apenas atenderam aos critérios estatísticos exigidos, como também se mostraram equivalentes, ou mesmo superiores, aos reportados no estudo original do autor supracitado.

Tabela 2- Resumo dos indicadores estatísticos da análise fatorial exploratória e confirmatória consistência interna da escala de espiritualidade no trabalho

Estatísticas									
Escala de Espiritualidade no Trabalho	Análise fatorial exploratória						Consistência interna		
	Escores fatoriais > 0,30	h²	Min - Max	Número s itens	Valores próprios > 1,00	Variância explicada (%)	Δ Alfa Cronbach (>0,70)	Δ ICC (95% IC) (>0,70)	
	Fatorial exploratória	0,51-0,72	0,32-0,59	1-5	10	5,63	71,85	0,80-0,89	0,80-0,91
	Análise confirmatória								
	Medidas de ajuste absoluto				Medidas de ajuste incremental			Medidas de parcimônia	
Modelo estrutural confirmatório	χ²/gl < 3	SRMR < 0,05	GFI >0,80	AGFI >0,80	CFI >0,90	TLI >0,90	RMSEA <0,05	ECVI	
Unifatorial	3,58	0,09	0,89	0,83	0,85	0,88	0,12	4,63	
Bifatorial*	1,61	0,02	0,98	0,96	0,99	0,99	0,01	1,73	

Nota: * Dimensão trabalho como propositivo de vida e dimensão senso de comunidade.

O modelo com dois fatores ajustados é o que melhor representa a proposta fatorial do construto da espiritualidade no trabalho defendido por Siqueira, Martins, Zanelli e

Oliveira (2014). Este, apresentou indicadores estatísticos que justificam não apenas a validade, mas, a consistência da estrutura fatorial (ver tabela 3).

Tabela 3: Indicadores psicométricos da estrutura fatorial da escala de espiritualidade no trabalho

Nota: * Dimensão trabalho como propositivo de vida e dimensão senso de comunidade.

Avaliou-se também o Alfa (α), Ômega (ω) e o AVE para cada fator; parte destes indicadores já foram apresentados quanto avaliou a qualidade da estrutura fatorial da espiritualidade no trabalho, mas, destinou-se exclusivamente, para verificação geral da organização fatorial; na análise apresentada na tabela 4, são destacados estes indicadores, especificamente, para cada dimensão, denotando que todas elas estiveram dentro do intervalo esperado ($> 0,70 < 1,00$) para a fatorialização das duas dimensões.

Trata-se de uma medida de confiabilidade para instrumento e/ou escala de medida; utiliza as cargas fatoriais dos itens (resultados da análise fatorial) para estimar a confiabilidade, considerando a variância dos itens explicada por fatores comuns e a variância única de cada item. É fundamental quando se trabalha com escalas que são vistas como medidas de um construto latente, ou seja, um conceito não diretamente observável (por exemplo, o conceito sugerido na medida de espiritualidade no trabalho).

Com o objetivo de reforçar a qualidade psicométrica da Escala Espiritualidade no Trabalho, foi realizada a análise da validade discriminante por meio da razão entre heterotraços e monotraços (HTMT – *Heterotrait-Monotrait Ratio*). Esse procedimento segue as recomendações metodológicas propostas por Roemer, Schubert e Henseler (2021), bem como pelos modelos clássicos de Fornell e Larcker (1981).

A análise HTMT consiste no cálculo da razão entre duas médias de correlação: no numerador, a média das correlações entre variáveis pertencentes a diferentes construtos (heterotraços); no denominador, a média das correlações entre variáveis que medem o mesmo construto (monotraços). Valores de HTMT inferiores a 0,85 indicam que os construtos avaliados são suficientemente distintos entre si, o que sustenta a validade discriminante da medida. Por outro lado, valores superiores a 0,85 podem sugerir sobreposição conceitual entre os construtos avaliados.

Escala	Estatísticas					
	Análise fatorial confirmatória		Consistência			
	Escores fatoriais (λ) > 0,50	ε (erros)	Δ ICC > 0,70	Δ VME >0,50	Δ Alfa (α) >0,70	Coeficiente ω (>0,70)
Unifatorial (único fator)	0,27-0,58	0,25-0,31	0,68	0,56	0,85	0,85
Bifatorial (dois fatores)	0,65-0,81	0,23-0,34	0,82-0,88	0,61-0,75	0,85-0,91	0,85-0,91

No presente estudo, os resultados obtidos por meio da análise HTMT demonstraram que a Escala Espiritualidade no Trabalho apresenta validade discriminante satisfatória. As sete dimensões teóricas que compõem o instrumento revelaram-se adequadamente diferenciadas entre si, corroborando a estrutura multidimensional da escala. Esses achados indicam que os construtos operacionais da Escala Espiritualidade no Trabalho são distintos, mas convergem de maneira coerente para a mensuração do estresse ocupacional geral — que se refere a compreensão de que o indivíduo tem uma essência

interior, que alimenta e é alimentada por meio de um trabalho ou ocorrido em um contexto comunitário, o qual, centra-se valores e, também, valoriza o entorno humano (Ashmos, Duchon, 2000; Asadullah, Fayyaz, Amin, 2019; Geigle, 2012). Conforme apresentado na Tabela 4, os índices HTMT de todas as combinações fatoriais permaneceram abaixo do ponto de corte estabelecido, assegurando a adequação da estrutura teórica da escala e fortalecendo sua validade construtiva.

Tabela 4: Escores de razão heterotraços-monotraços (HTMT) entre os fatores da espiritualidade no trabalho

Senso de comunidade	Trabalho como propósito de vida
1.000	
0.624*	1.000

Nota: * Dimensão trabalho como propositivo de vida e dimensão senso de comunidade.

Com a consistência interna e estrutural da Escala Espiritualidade no Trabalho garantida, avaliou-se a sensibilidade e a especificidade do instrumento, tendo como orientação a quantificação e exatidão de um teste diagnóstico; para isso, recorreu-se à análise de Curva ROC, a qual tem por objetivo avaliar as especificidades do instrumento (Margoto, 2010) (ver gráfico 1 e gráfico 2). Assim, pode-se destacar no gráfico abaixo, que a curva de ROC, por se encontrar acima do eixo, permite salientiar uma garantia dessa medida na referida amostra.

Foi assim, avaliada as dimensões da espiritualidade no trabalho na amostra, tendo encontrado uma área do ROC que variou de 0,70 a 1,00 (ver tabela 5 e 6) tanto para especificidade, quanto para sensibilidade. Este resultado demonstra que as probabilidades previstas são verdadeiras e correspondem bem ao efeito real esperado. Isto é, considerando a área de cobertura no gráfico 1 e 2, bem como, os indicadores estatísticos expressos para a curva de ROC, a medida em questão é sensível para a identificação sobre problemas relacionados a espiritualidade no trabalho.

Gráfico 1. Curva ROC em relação a sensibilidade da medida das dimensões de espiritualidade no trabalho.

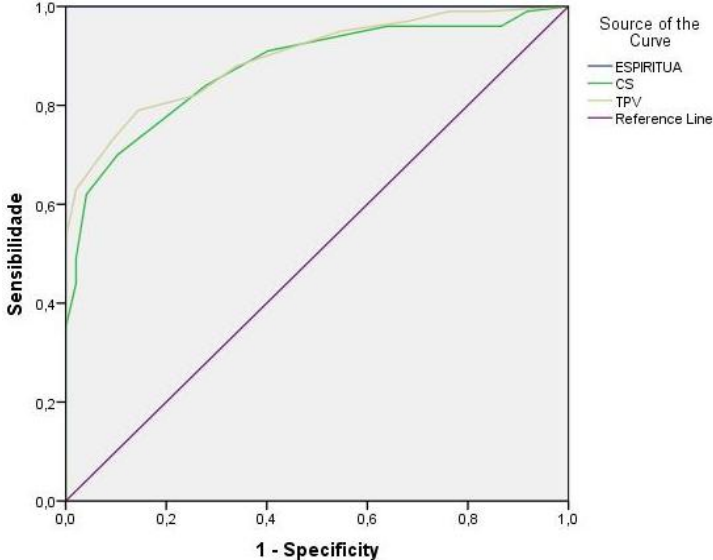


Tabela 5: Escores da área diagnóstica da sensibilidade da medida na curva de ROC

Variáveis	Área > 0,70	d.p.	p-valor	95% IC	
				Baixo	Alto
ESPIRITUAL	1,000	0,000	0,000	1,000	1,000
SC	0,875	0,025	0,000	0,826	0,924
TPV	0,895	0,022	0,000	0,852	0,939

Nota: ESPIRITUAL = Pontuação total da Espiritualidade no trabalho; SC = Senso de Coerência, TPV = trabalho como propositivo de vida

Gráfico 2. Curva ROC em relação da especificidade da medida das dimensões de espiritualidade no trabalho.

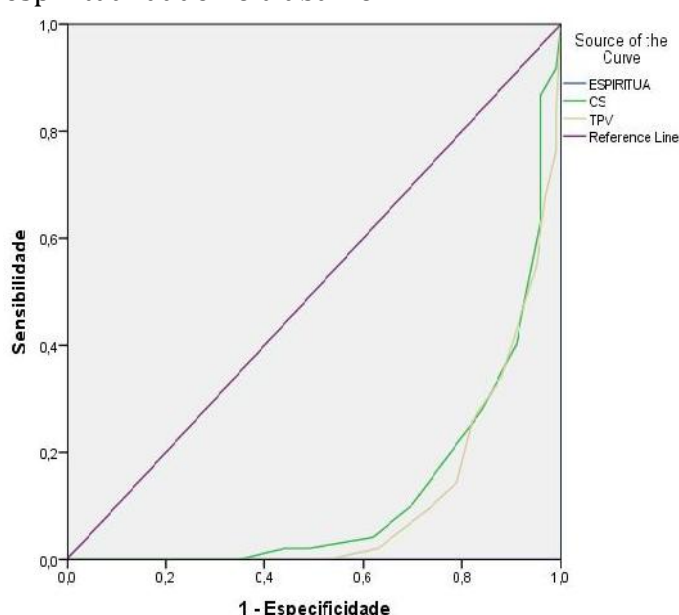


Tabela 6: Escores da área diagnóstica da especificidade da medida na curva de ROC como propósito de vida.

Variáveis	Área	d.p.	p-valor	95% IC	
				Baixo	Alto
ESPIRITUAL	0,852	0,000	0,000	0,791	0,910
CS	0,825	0,025	0,000	0,806	0,974
TPV	0,810	0,022	0,000	0,769	0,982

Nota: ESPIRITUAL = Pontuação total da Espiritualidade no trabalho; SC = Senso de Coerência, TPV = trabalho como propositivo de vida

Na etapa seguinte, com base nos resultados da confiança da estrutura fatorial e sua proposta diagnóstica, foi comparada a diferenças entre os escores médios da pontuação total da espiritualidade no trabalho, e suas dimensões trabalho como propositivo de vida e senso de comunidade em relação aos participantes de organizações públicas e privadas. É possível observar que não houve diferença significativa para os participantes de ambas organizações.

Tabela 7: Diferenças entre os escores médios da espiritualidade no trabalho e suas dimensões em função do setor de trabalho

Construto	Setor trabalho	Média	d.p.	Estatística	
				F/gl	p-valor
Espiritualidade	Público	37,6667	6,67643	0,60/2	0,55
	Privado	38,4667	7,14009		
	Ambos	39,2286	7,11480		
	Total	38,8400	7,01396		
SC	Público	16,5000	3,09337	0,46/2	0,63
	Privado	16,0667	3,95450		
	Ambos	16,9429	3,83764		
	Total	16,7667	3,70093		
TPV	Público	21,1667	4,78563	0,53/2	0,58
	Privado	22,4000	5,99762		
	Ambos	22,2857	5,43088		
	Total	22,0733	5,35090		

Nota: ESPIRITUALIDADE = Pontuação total da Espiritualidade no trabalho; SC = Senso de Coerência, TPV = trabalho como propositivo de vida

A partir dos achados empíricos, constata-se que tanto o objetivo geral quanto os objetivos específicos foram plenamente alcançados, sendo as hipóteses formuladas corroboradas. De modo geral, a Escala de Espiritualidade no Trabalho demonstrou-se adequada, consistente e viável para aplicação diagnóstica em trabalhadores do Estado do Rio Grande do Norte.

Discussão

O instrumento tem como base a proposta conceitual de Siqueira, Martins, Zanelli e Oliveira (2014), que define espiritualidade no trabalho como a conexão do indivíduo com sua essência interior no contexto laboral, abrangendo dimensões como senso de comunidade, valores compartilhados, bem-estar subjetivo e saúde emocional. Trata-se de um conjunto de esforços sistemáticos implementados pela organização — em sua estrutura interna e nas relações com os colaboradores — com o objetivo de promover sentido e propósito, fortalecer a coesão e os vínculos interpessoais, favorecer a saúde emocional, potencializar o desempenho e a criatividade, além de apoiar o desenvolvimento integral dos trabalhadores.

De forma abrangente, essa medida contribui para uma compreensão mais holística da prática e da cultura organizacional, promovendo o desenvolvimento de competências emocionais, cognitivas e relacionais, ao mesmo tempo em que alinha metas individuais aos valores coletivos da organização (Fry, 2003; Formiga et al., 2018; Formiga et al., 2019).

A motivação para o desenvolvimento do presente estudo decorre, em parte, da constatação de que a literatura ainda apresenta investigações sobre a Escala de Espiritualidade no Trabalho de modo fragmentado, com lacunas no que se refere ao rigor das análises estatísticas, bem como à utilização do instrumento em propostas diagnósticas voltadas para avaliação do construto na dinâmica e estrutura organizacional. Os achados contribuem tanto para o entendimento teórico quanto para o refinamento psicométrico da Escala de Espiritualidade no Trabalho. Inicialmente, as análises baseadas na Teoria Clássica dos Testes (TCT) revelaram índices consistentes e confiáveis de discriminação

e representatividade dos itens. A estrutura bifatorial foi confirmada, com cargas fatoriais superiores a 0,30 (Pasquali, 2017) e elevados índices de consistência interna (α – alfa de Cronbach, ω – ômega do McDonald's AVE) — confirmando a robustez da medida (Hair et al., 2019).

No que se refere à avaliação diagnóstica, tanto sobre a Sensibilidade, quanto a Especificidade, por meio da Curva ROC, ela avaliou o quão bem a escala consegue diferenciar casos positivos de negativos, aqui interpretados como diferentes níveis de espiritualidade no trabalho. Assim, na área sob a curva (AUC – *Area Under the Curve*), com base nos seus indicadores estatísticos (a saber: 0,70 a 0,79 → boa acurácia, 0,80 a 0,89 → muito boa, 0,90 a 1,00 → excelente), a curva se posicionou acima da linha diagonal, o que indica que a escala tem utilidade diagnóstica (i.e., consegue prever adequadamente os níveis de espiritualidade). Esses resultados apontam que o instrumento é sensível e específico o suficiente para identificar níveis distintos do construto espiritualidade no contexto do trabalho. Em termos práticos, a escala pode diferenciar indivíduos com maior ou menor experiência de espiritualidade no trabalho, permitindo seu uso para triagem ou mapeamento organizacional.

Em termos da classificação dos níveis de espiritualidade (com base nos Tercis), a análise descritiva permitiu a segmentação da amostra em três grupos; estratégia esta, que facilita a interpretação prática dos escores e apoia as intervenções, mais, personalizadas nas organizações. Embora o senso de comunidade esteja bem desenvolvido entre os trabalhadores avaliados (indicando sentimentos de pertencimento, conexão interpessoal e coletividade), o sentido do trabalho como algo propositivo de vida ainda está em desenvolvimento moderado. Já o escore total baixo sugere que a espiritualidade no trabalho não está amplamente integrada à vivência organizacional como um todo, sendo vivenciada parcialmente ou de forma fragmentada.

Um fato que chama atenção, diz respeito às diferenças estatisticamente não significativas nos escores de espiritualidade entre trabalhadores de organizações públicas e privadas. Esse achado sugere que o nível de espiritualidade no trabalho não está relacionado ao tipo de instituição em que o indivíduo atua. Ou seja, a vivência da espiritualidade depende mais de fatores subjetivos e culturais organizacionais locais (liderança, propósito, valores compartilhados) do que da natureza jurídica da organização (pública ou privada).

A Escala de Espiritualidade no Trabalho demonstrou robustez psicométrica, com boa sensibilidade, especificidade e estrutura diagnóstica consistente. No entanto, seus resultados revelam que, apesar de elementos como o senso de comunidade estarem presentes, o propósito no trabalho ainda é vivenciado de forma moderada e a espiritualidade como um todo carece de maior integração no cotidiano organizacional. Os dados sugerem a necessidade de ações que fortaleçam o propósito e o sentido no trabalho, independentemente do setor de atuação.

A importância deste estudo se sustenta em diversos aspectos metodológicos, conceituais e empíricos. Em primeiro lugar, ao realizar uma busca sistemática nas principais bases de dados da produção científica nacional utilizando os descritores "espiritualidade", "escala", "psicometria" e "trabalhadores", constatou-se a escassez de pesquisas que integram esses quatro elementos em um mesmo escopo analítico. Apenas um estudo — o de Formiga et al. (2018) — foi identificado com essas características, o que revela um vácuo teórico e metodológico no campo da psicometria aplicada à espiritualidade no trabalho no contexto brasileiro. E o de Siqueira, Martins, Zanelli e Oliveira (2014), o qual, estabeleceu a direção fatorial e consistência inicial da escala.

Essa lacuna científica reforça a originalidade da presente investigação, visto que ela avança no desenvolvimento e na validação de uma medida psicométrica voltada especificamente para mensurar dimensões da espiritualidade no contexto organizacional. A abordagem adotada vai além da simples descrição de fenômenos; ela busca assegurar

critérios rigorosos de validade (conteúdo, critério e construto) e confiabilidade, fortalecendo assim a robustez dos resultados empíricos apresentados. Além disso, a originalidade do estudo se manifesta na relevância prática de seus achados: ao fornecer uma escala validada, torna-se possível fomentar diagnósticos mais precisos sobre os níveis de espiritualidade vivenciados no ambiente de trabalho, favorecendo intervenções organizacionais mais alinhadas às necessidades subjetivas e existenciais dos trabalhadores. Nesse sentido, não apenas preenche uma lacuna científica, mas também contribui para a inovação no campo da gestão de pessoas, saúde ocupacional e bem-estar organizacional, sob a ótica da psicologia positiva e das práticas de humanização nas organizações.

Portanto, ao reunir consistência teórica, rigor metodológico e aplicação prática, o estudo se destaca como uma contribuição relevante e inovadora no cenário da pesquisa científica nacional, especialmente no que se refere à mensuração da espiritualidade no ambiente laboral. Ainda existe um estudo desenvolvido por Kramer et al. (2020), o qual, avaliou o nível de espiritualidade no trabalho em uma instituição pública de Roraima, mas apenas em termos de uma análise descritiva, destacando somente os escores médios dos fatores da medida e de itens, associando a uma análise qualitativa, a qual, não permite comparar diferenças, mesmo que tivessem estabelecidos uma distribuição categorial das palavras apresentadas na nuvem de palavras. Condições que torna confuso apontar os referidos níveis psicológicos dos participantes na espiritualidade no trabalho. Por fim, a pesquisa desenvolvida denota certa originalidade e qualidade empírica dos achados apresentados e sua possibilidade de administrá-la em treinamento e desenvolvimento de pessoas na dinâmica organizacional.

Considerações Finais

Neste estudo, tratou-se de responder quanto o objetivo principal à avaliação de validade de conteúdo e de construto da medida de espiritualidade no trabalho em trabalhadores no Estado do Rio Grande do Norte. Em termos gerais, o referido construto foi comprovado tanto em sua organização fatorial geral e sua proposta diagnóstica para os profissionais que fizeram parte da amostra.

Esta medida avaliou a espiritualidade no trabalho, indicando uma possível manifestação de investimento emocional e subjetivo por parte dos trabalhadores em relação à sua capacidade psicológica de promover bem-estar, engajamento e sentido existencial nas atividades laborais. Tal vivência envolve o sentimento de contribuição para algo que transcende o “eu”, além de estabelecer conexões significativas com colegas, com a organização e com a comunidade.

A partir dessa perspectiva, busca-se destacar a espiritualidade no trabalho como mais um elemento que integra o mosaico de variáveis estudadas pela Psicologia Positiva Organizacional. Essa área da ciência psicológica dedica-se à investigação e à promoção de comportamentos organizacionais positivos, considerando sua fundamentação teórica e aplicabilidade prática em contextos avaliativos e intervencionistas.

Nesse sentido, este estudo apresenta relevância científica ao vincular os achados empíricos a uma compreensão mais aprofundada do construto de espiritualidade no trabalho, considerando sua mensuração e aplicabilidade no contexto organizacional. Essa abordagem contribui para o avanço do conhecimento na área e oferece subsídios teóricos e práticos para o fortalecimento de habilidades psicossociais que favorecem uma vivência laboral mais significativa.

No que se refere às limitações e sugestões para estudos futuros, algumas delas merecem ser consideradas na interpretação dos resultados e no seu direcionamento posterior de pesquisa. Primeiramente, trata-se de uma pesquisa de corte transversal, o que impossibilita estabelecer relações de causalidade entre os construtos avaliados. Estudos longitudinais poderão contribuir para compreender melhor a dinâmica da espiritualidade no trabalho ao longo do tempo e seu impacto no bem-estar e no engajamento profissional;

sendo assim, uma pesquisa correlacional ou causal que associasse variáveis do bem-estar subjetivo, engajamento e espiritualidade no trabalho seria de grande utilidade para o contexto dos estudos sobre ambiência organizacional.

Em segundo lugar, a amostra foi composta por trabalhadores de organizações públicas e privadas de uma região geográfica específica (Rio Grande do Norte), o que pode limitar a generalização dos achados. Pesquisas futuras podem ampliar a representatividade da amostra, incluindo participantes de diferentes contextos culturais, organizacionais e regionais, o que permitiria testar a invariância da medida e enriquecer a compreensão das manifestações da espiritualidade no trabalho.

O estudo se baseou exclusivamente em dados autorrelatados, o que pode estar sujeito a vieses de desejabilidade social e percepção subjetiva; para isto, recomenda-se que futuras pesquisas adotem métodos mistos, incorporando dados qualitativos, avaliações de supervisores ou colegas, bem como indicadores objetivos de desempenho e saúde no trabalho. Outra limitação refere-se ao escopo teórico adotado, que embora sustentado pela Psicologia Positiva Organizacional, não contemplou outras abordagens ou dimensões do construto de espiritualidade, como práticas religiosas ou sistemas de crença específicos. Investigações futuras podem explorar diferentes dimensões e modelos teóricos da espiritualidade no trabalho, bem como suas possíveis interações com outros construtos psicossociais, como resiliência, propósito de vida, justiça organizacional e clima ético.

Por fim, sugere-se que futuras pesquisas avaliem intervenções organizacionais voltadas ao fortalecimento da espiritualidade no trabalho e seus efeitos sobre variáveis como engajamento, satisfação, produtividade e saúde psicológica, contribuindo assim para o desenvolvimento de práticas baseadas em evidências no campo da Psicologia Organizacional e do Trabalho.

REFERÊNCIAS

ABOOBAKER, N.; EDWARD, M.; ZAKKARIYA, K. A. Workplace spirituality, well-being at work and employee loyalty in a gig economy: Multi-group analysis across temporary vs permanent employment status. **Personnel Review**, v. 51, n. 9, p. 2162–2180, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/PR-01-2021-0002>.

ALEWELL, D.; MOLL, T.; WIESE, M.-T. Employee attitudes toward and perceived employer stances on spirituality at work in Germany. **Journal of Management, Spirituality & Religion**, v. 21, n. 6, p. 629–659, 2024. DOI: <https://doi.org/10.51327/ZKFS3117>.

ALMEIDA, L. A. L.; FORMIGA, N. S.; JÚNIOR, J. I. et al. Quanto mais se sabe, mais segurança tem! A importância da gestão do conhecimento na condução dos resíduos sólidos de quimioterapia. **Revista Psicologia, Saúde e Debate**, v. 6, n. 2, 2020.

ALVES SOUSA, F. A. A influência da psicologia positiva no clima organizacional para a promoção de comportamentos organizacionais positivos. **Revista Organização Sistêmica**, v. 12, n. 21, p. 47–57, 2023. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistaorganizacao sistemica/index.php/organizacaoSistemica/article/view/512>.

ALVES-MAZZOTTI, A.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

ARAÚJO, R. C. O. S.; SOUZA FILHO, T. A. Da teoria clássica à administração moderna: os 14 princípios gerais de Fayol comparados à administração pública brasileira.

Reflexões Econômicas, v. 3, n. 1, p. 78-91, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uesc.br/index.php/reflexoeseconomicas/article/view/1324>.

ASADULLAH, M. A.; FAYYAZ, I.; AMIN, R. Espiritualidade, convicção moral e quebra de regras pró-sociais na área da saúde. **Revista de Administração de Empresas**, v. 59, n. 1, p. 3–15, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-759020190102>.

ASHMOS, D. P.; DUCHON, D. Spirituality at work: A conceptualization and measure. **Journal of Management Inquiry**, v. 9, n. 2, p. 134-145, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1177/105649260092008>.

BATISTA, R.; CEPellos, V. Propósito organizacional na prática: Impacto no sentido do trabalho e no engajamento dos colaboradores. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 23, n. 2, p. 231–267, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21529/RECADM.2024010>.

BATTISTI, R. B.; BAVARESCO, A. M. Psicologia organizacional e o comportamento humano nas organizações. **Unoesc & Ciência - ACSA**, v. 4, n. 2, p. 203–212, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/acsa/article/view/2677>.

BERGUE, S. T. **Gestão estratégica de pessoas no setor público**. 2. ed. Fórum, 2020.

BOEHS, S. T. M.; SILVA, N. Papel de trabalho, carreira, satisfação de vida e ajuste na aposentadoria. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 18, n. 2, p. 141-153, 2017. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-33902017000200003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 6 ago. 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.26707/1984-7270/2017v18n2p141>.

BORGES, L. O.; BARBOSA, S. C.; GUIMARÃES, L. A. M. (Orgs.). **Psicossociologia do trabalho: temas contemporâneos**. Curitiba: CRV, 2021.

CAMARGO, D. **Psicologia organizacional**. 3. ed. rev. ampl. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; Brasília: CAPES: UAB, 2014.

COSTA, F. T. B. **Significando práticas e praticando significações: quais os significados para o trabalho docente?** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

COUTINHO, M. C.; BERNARDO, M. H.; SATO, L. (Orgs.). **Psicologia Social do Trabalho**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: Usando SPSS para Windows**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DOMINGOS, G. A.; PRATES, E. A. R.; VIANA, H. B.; LANDIM, A. Comportamento humano nas organizações. **Revista Caribeña De Ciencias Sociales**, v. 11, n. 4, 2023. Disponível em: <https://revistacaribena.com/ojs/index.php/rccs/article/view/2111>.

DRUCKER, P. F. **The essential Drucker: Management; the individual and society**. Collins Business Essentials, 2009.

ESTEVAM, I. D. et al. A predictive study about organizational support and psychological capital at work regarding emotional disorder during Covid-19 isolation period. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, e38911729883, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29883>.

ESTEVAM, I. D.; FORMIGA, N. S.; GIBSON, M. L. S. G. Replicação do modelo mediacional entre suporte organizacional, capital psicológico e saúde geral em

profissionais da saúde durante a pandemia da COVID-19 no Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Previdência**, v. 14, n. 1, p. 254–282, 2024. Disponível em: <https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/previdencia/article/view/7214>.

FAUL, F.; ERDFELDER, E.; LANG, A. G.; BUCHNER, A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, v. 39, n. 2, p. 175-191, 2007. DOI: 10.3758/bf03193146.

FIDELIS, A. C. F.; FORMIGA, N. S.; FERNANDES, A. J. Inteligência espiritual, capital psicológico e job crafting: estudo transcultural em profissionais hospitalares. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 18, n. 53, p. 211–229, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11374203>.

FLETCHER, P. R. Da teoria clássica dos testes para os modelos de resposta ao item (Texto para Discussão nº 25). Escola Nacional de Ciências Estatísticas, 2010. Disponível em: <https://biblioteca.ensaios.gov.br>.

FORMIGA, N. S. et al. Suporte organizacional, engajamento e espiritualidade no trabalho: verificação empírica de um modelo teórico concorrente em organizações brasileiras. **Boletim da Academia Paulista de Psicologia**, v. 39, n. 97, p. 247-259, 2019. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2019000200010.

FORMIGA, N. S. et al. Verificación empírica de la estructura factorial y validez convergente de la escala de espiritualidad en el trabajo en trabajadores brasileños. **Revista de Psicología Universidad de Antioquia**, v. 10, n. 2, p. 7–36, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rp.v10n2a01>.

FORMIGA, N. S.; FREIRE, B. G. O.; AZEVEDO, I. M.; FARIA, S. S. Correlatos entre o suporte organizacional, capital psicológico no trabalho e expectativa de futuro: um estudo com trabalhadores brasileiros. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, e155963486, 2020.

FORMIGA, N. S.; PAULA, N. H. M. M.; SILVA, A. K. L. Suporte organizacional e danos relacionados ao trabalho: um estudo correlacional com trabalhadores brasileiros. **Revista de Carreiras e Pessoas**, v. 12, p. 280–302, 2022.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, n. 1, p. 39–50, 1981. DOI: <https://doi.org/10.2307/3151312>.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. **Journal of Marketing Research**, v. 18, n. 3, p. 382–388, 1981. DOI: <https://doi.org/10.2307/3150980>.

FRY, L. W. Toward a theory of spiritual leadership. **The Leadership Quarterly**, v. 14, n. 6, p. 693–727, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2003.09.001>.

GEIGLE, D. Workplace spirituality empirical research: A literature review. **Business and Management Review**, v. 2, n. 10, p. 14–27, 2012.

GOMEZ, C. M.; MACHADO, J. M. H.; PENA, P. G. L. **Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2011. DOI: <https://doi.org/10.7476/9788575413654>.

GOTTEMS, L. B. D.; CARVALHO, E. M. P. D.; GUILHEM, D.; PIRES, M. R. G. M. Good practices in normal childbirth: Reliability analysis of an instrument by Cronbach's Alpha. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 26, e3000, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2234.3000>.

GOULART, B. N. G.; CHIARI, B. M. Humanização das práticas do profissional de saúde: contribuições para reflexão. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 255–268, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000100031>.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise de dados multivariados**. 8. ed. Cengage Learning, 2019.

HELIOTÉRIO, M. C. et al. Covid-19: Por que a proteção da saúde dos trabalhadores e trabalhadoras da saúde é prioritária no combate à pandemia? **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 8, n. 3, e00289121, 2020.

HILLMANN, J.; GUENTHER, E. Organizational resilience: a valuable construct for management research? **International Journal of Management Reviews**, v. 23, n. 1, p. 7–44, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18316/1779>.

JACQUES, M. da G. C. Abordagens teórico-metodológicas em saúde/doença mental & trabalho. **Psicologia & Sociedade**, v. 15, n. 1, p. 97–116, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-71822003000100006>.

JEON, K. S.; CHOI, B. K. Workplace spirituality, organizational commitment and life satisfaction: the moderating role of religious affiliation. **Journal of Organizational Change Management**, v. 34, n. 5, p. 1125–1143, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1108/JOCM-01-2021-0012>.

KUMARI, S.; KUMAR, V.; SINGH, A. K.; SINGH, B. Spirituality at Work and Job Performance: An Empirical Assessment of the Serial Mediation Modelling of Attitudinal. **Purushartha**, v. 15, n. 1, p. 94–109, 2022. DOI: 10.21844/16202115107.

LEÃO, L. H. C. Psicologia do Trabalho: aspectos históricos, abordagens e desafios atuais. **Revista Estudos Contemporâneos da Subjetividade**, v. 2, n. 2, p. 291–305, 2012. Disponível em: <http://www.periodicoshumanas.uff.br/ecos/article/viewFile/1008/722>.

LEITE, J. C. R. de A. P. Análise das dimensões do trabalho e o risco de adoecimento: Um estudo na equipe de enfermagem das clínicas cirúrgicas de um hospital geral público. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Rondônia.

LHUILIER, D. Introdução à psicossociologia do trabalho. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v. 17, n. especial 1, p. 5–20, 2014. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1981-0490.v17ispe1p5-19>.

LIMA, L. C.; AMORIM, W. A. C. de; FISCHER, A. L. Da racionalidade instrumental para a substantiva: explorando possibilidades da gestão de clima organizacional. **Teoria e Prática em Administração**, v. 5, n. 1, p. 159–182, 2015. DOI: <https://doi.org/10.21714/2238-104X2015v5i1-19838>.

MACEDO, K. B. et al. **Organização do trabalho e adoecimento – uma visão interdisciplinar**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2016. 332 p.

MARGOTTO, P. R. Curva ROC: Como fazer e interpretar no SPSS, 2010. Disponível em: http://www.paulomargotto.com.br/documentos/Curva_ROC_SPSS.pdf.

MARUJO, H. A.; NETO, L. M.; CAETANO, A.; RIVERO, C. Revolução Positiva: Psicologia positiva e práticas apreciativas em contextos organizacionais. **Comportamento Organizacional e Gestão**, v. 13, n. 1, p. 115–136, 2007.

MEDEIROS, E. S. D. **Bem-estar subjetivo sob a perspectiva da psicologia evolucionista e da psicologia positiva**. 2020. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

MENEGAT, J.; SARMENTO, D. F.; DÍAZ, M. Bem-estar no ambiente de trabalho: a espiritualidade como diferencial. **Conhecimento & Diversidade**, v. 6, n. 12, p. 129-144, 2014. DOI: <https://doi.org/10.18316/1779>.

MILLIMAN, J.; CZAPLEWSKI, A. J.; FERGUSON, J. Workplace spirituality and employee work attitudes: An exploratory empirical assessment. **Journal of Organizational Change Management**, v. 16, n. 4, p. 426-447, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1108/09534810310484172>.

MOLL, T. Exploring aspects of New Work: Spirituality at Work in agile organizations. **Spiritual Care**, v. 11, n. 3, p. 203-211, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1515/spircare-2021-0017>.

MUSSA, J. A. P.; SIMIONE, A. A.; JANGUIA, J. M. A gestão estratégica de recursos humanos e o alinhamento das competências individuais no setor público: uma revisão da literatura. **International Contemporary Management Review**, v. 6, n. 2, e378, 2025. DOI: <https://doi.org/10.54033/icmr6n2-042>.

NASCIMENTO, L. C.; SANTOS, T. de F. M.; OLIVEIRA, F. C. S.; PAN, R.; FLÓRIA-SANTOS, M.; ROCHA, S. M. M. Spirituality and religiosity in the perspectives of nurses. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 22, n. 1, p. 52-60, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072013000100007>.

NWANZU, C. L.; BABALOLA, S. S. Efeito da espiritualidade no local de trabalho no suporte organizacional percebido e no desempenho no trabalho entre funcionários administrativos universitários. **Contemporary Management Research**, v. 17, n. 2, p. 127-155, 2021. DOI: <https://doi.org/10.7903/cmr.20349>.

OLIVEIRA, H. C. C. et al. Correlational study between organizational support, work-related harm, and quality of life in Brazilian workers. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, e36810817380, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17380>.

PASQUALI, L. Validade dos testes. **Examen: Política, Gestão e Avaliação da Educação**, v. 1, n. 1, p. 36, 2017. Disponível em: <https://examen.emnuvens.com.br/rev/article/view/19>.

PONTES, L. S.; ZONATTO, V. C. S.; MARQUEZAN, L. H. F.; DEGENHART, L. Influência do capital psicológico de controllers na relação entre participação orçamentária, engajamento no trabalho e desempenho gerencial. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, v. 29, n. 3, p. 210-231, 2024. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rcmccuerj/article/view/81366>.

REGOS, A.; CUNHA, M. P.; SOUTO, S. Espiritualidade nas organizações e comprometimento organizacional. **Revista de Administração de Empresas (RAE)**, v. 6, n. 2, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-56482007000200003>.

RIOS, I. C. Humanização e ambiente de trabalho na visão de profissionais da saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 17, n. 4, p. 151-160, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902008000400015>.

RODRIGUEZ, R.; SALAIN, H.; BABAS, L.; FLORES, L.; MANGUBAT, M.; ALIPIO, R. Leadership styles of middle-managers of higher education institutions in Basilan, Philippines. **Open Journal of Social Sciences**, v. 12, n. 8, p. 302-317, 2024. DOI: <https://doi.org/10.4236/jss.2024.128019>.

ROEMER, E.; SCHUBERTH, F.; HENSELER, J. HTMT2 – um especificado para avaliar a validade discriminante na modelagem de equações estruturais. **Gestão**

- Industrial e Sistemas de Dados**, v. 121, n. 12, p. 2637–2650, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1108/IMDS-02-2021-0082>.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- SANTIAGO, E.; DIAS, M. A produção em psicologia do trabalho e organizacional nos simpósios da ANPEPP. **Psicologia em Estudo**, v. 25, e48431, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4025/psicolestud.v25i0.48431>.
- SANTOS, G. J.; SANÁBIO, M. T. **Administração: princípios teóricos e práticos**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2013. 395 p.
- SARTES, L. M. A.; SOUZA-FORMIGONI, M. L. O. de. Avanços na psicometria: da Teoria Clássica dos Testes à Teoria de Resposta ao Item. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 26, n. 2, p. 241–250, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722013000200004>.
- SARTORI, T. Comportamento organizacional: um estudo de satisfação de secretários executivos no estado do RS. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 2, n. 1, p. 32–55, 2011. DOI: <https://doi.org/10.7769/gesec.v2i1.38>.
- SELIGMAN, M.; CSIKSZENTMIHALYI, M. Positive psychology: an introduction. **American Psychologist**, v. 55, n. 1, p. 5-14, 2000. DOI: 10.1037//0003-066x.55.1.5.
- SELIGMAN, M.; CSIKSZENTMIHALYI, M. Reply to comments. **American Psychologist**, v. 56, n. 1, p. 89-90, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.1.89>.
- SENHORAS, E. M. **Administração: estudos contemporâneos**. Boa Vista: Editora EUOLE, 2002.
- SILVA, R. R. Espiritualidade e religião no trabalho: possíveis implicações para o contexto organizacional. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 28, n. 4, p. 768–779, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-98932008000400009>.
- SILVA, R. R.; SIQUEIRA, D. Espiritualidade, religião e trabalho no contexto organizacional. **Psicologia em Estudo**, v. 14, n. 3, p. 557–564, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pe/a/xdBjw44N5b8SCY9Jwz4qYCC/>.
- SILVEIRA, J. L. (Org.). **Gestão eficiente: inovação, eficiência e crescimento**. v. 1. Formiga-MG: Editora Progresso, 2024.
- SIQUEIRA, M. M.; PADOVAM, V. A. Bases teóricas de bem-estar subjetivo, bem-estar psicológico e bem-estar no trabalho. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 24, n. 2, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v24n2/09.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2024.
- SIQUEIRA, M. M. M. **Novas medidas do comportamento organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- SIQUEIRA, M. M. M.; MARTINS, M. C. F.; ZANELLI, J. C.; OLIVEIRA, E. L. Espiritualidade no trabalho. In: SIQUEIRA, M. M. M. (Org.). **Novas medidas do comportamento organizacional**. Porto Alegre: Artmed, 2014. p. 157–171.
- SNYDER, C. R.; LOPEZ, S. J. **Psicologia positiva: uma abordagem científica e prática das qualidades humanas**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- SOUSA, A. M. C. et al. Espiritualidade organizacional e bem-estar subjetivo no contexto da COVID-19. **Revista de Carreiras e Pessoas**, v. 14, n. 2, p. 339-345, 2023. DOI: <https://doi.org/10.23925/recape.v14i2.60708>.
- SPECTOR, P. E. **Psicologia nas organizações**. São Paulo: Saraiva, 2010.

THIAGO, F.; SALES FILHO, A. J. de; GONÇALVES, C.; MACIEL, W. R. E. Clima organizacional e natureza do trabalho do judiciário: estudo no Tribunal de Justiça/Comarca de Corumbá-MS. **Gestão e Sociedade**, v. 16, n. 44, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21171/ges.v16i44.3462>.

TONETTO, A. M.; AMAZARRAY, M. R.; KOLLER, S. H.; GOMES, W. B. Psicologia organizacional e do trabalho no Brasil: desenvolvimento científico contemporâneo. **Psicologia & Sociedade**, v. 20, n. 2, p. 165–173, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-71822008000200003>.

VAZQUEZ, A. C. S.; HUTZ, C. S. **Psicologia positiva organizacional e do trabalho na prática**. 1. ed. São Paulo: Hogrefe, 2022.

VAZQUEZ, A. A psicologia positiva organizacional e do trabalho (PPOT): fundamentos e aplicações. In: VAZQUEZ, A. C. S.; HUTZ, C. S. (Orgs.). **Aplicações da psicologia positiva: trabalho e organizações**. São Paulo: Hogrefe, 2018. p. 5-32.

ZANELLI, J. C.; BORGES-ANDRADE, J. E.; BASTOS, A. V. B. **Psicologia, organizações e trabalho no Brasil**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

A VOCAÇÃO CALVINISTA E A NOÇÃO LUTERANA DE *BERUF* [CHAMADO], SEGUNDO ALEXANDRE KOYRÉ

Adelmar Santos de Araujo¹

RESUMO

O artigo objetiva analisar como Alexandre Koyré comparou as noções protestantes de *vocação* calvinista e *beruf* luterana, bem como compreender a importância dessa discussão no rol de interesses do estudioso russo. Trata-se de um estudo bibliográfico, a partir das conferências realizadas pelo autor na década de 1930, seguida de uma entrevista com o bispo da Igreja Anglicana no Brasil, Dom Orvandil Moreira Barbosa. Constatou-se a possibilidade de fazer uma ponte entre as ideias de Koyré com as ideias de Max Weber, em sua obra “A ética protestante e o espírito do capitalismo”.

Palavras-chave: Reforma Protestante. Calvino e Lutero. Pensamento Religioso.

THE CALVINIST VOCATION AND THE LUTHERAN NOTION OF *BERUF* [CALLING], ACCORDING TO ALEXANDRE KOYRÉ

ABSTRACT

This article aims to analyze how Alexandre Koyré compared the Protestant notions of Calvinist vocation and Lutheran *Beruf* (calling), as well as to understand the significance of this discussion within the scope of the Russian scholar's interests. This is a bibliographic study based on the conferences held by the author in the 1930s, followed by an interview with the Bishop of the Anglican Church in Brazil, Dom Orvandil Moreira Barbosa. A possibility was found to bridge Koyré's ideas with those of Max Weber, particularly in his work, “The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism.”

Keywords: Protestant Reformation. Calvin and Luther. Religious Thought.

Recebido em 30 de outubro de 2025. Aprovado em 17 de novembro de 2025

¹ Pós-Doutorado em Museologia e Patrimônio, no Museu de Astronomia e Ciências Afins MAST (2025). Doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2015) e Pós-doutorado em História (2023), na mesma instituição. Mestrado em Educação, pela Universidade Federal de Goiás - UFG (2009). Pesquisador no Centro de Educação Popular e Pesquisas Econômicas e Sociais (CEPPES). Professor da Rede Estadual de Educação de Goiás (SEDUC-GO). Professor Substituto no Instituto Federal de Goiás, Campus Anápolis (2023-2025).

INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo analisar como o historiador e filósofo russo Alexandre Koyré (1892-1964) estabeleceu a comparação entre as noções protestantes de vocação calvinista e de *Beruf* (chamado) luterana. Busca-se, igualmente, compreender a **importância** dessa discussão específica no conjunto da obra e no rol de interesses intelectuais do estudioso.

Em um contexto de grandes transformações, o homem moderno iniciou um processo de reorientação de seus valores e prioridades. Conforme postula Salomon (2010, p. 79), “O homem moderno desloca seu interesse de ‘metas transcendentais para objetivos imanentes’. Afasta seu interesse de objetos transcendentais, intangíveis e abstratos [...] e o aproxima de objetos imanentes, tangíveis e concretos”. Nesse sentido, questiona-se: Como a análise de um historiador do século XX pode auxiliar leitores do século XXI a compreenderem que um evento de tamanha repercussão histórica, como a Reforma Protestante no século XVI, é, na verdade, resultado de um processo complexo permeado por teologias aparentemente convergentes, mas que, na prática, conduziam a caminhos e finalidades socioculturais distintas? Em outras palavras, até que ponto Calvino e Lutero navegavam nas mesmas águas conceituais no contexto da Reforma?

Alexandre Koyré, nascido em Taganrog, Rússia, em 1892, e falecido em Paris em 1964, destacou-se por ser não apenas um renomado historiador das ciências, mas também um profundo estudioso do pensamento teológico e do misticismo. A própria trajetória intelectual de Koyré sugere uma interessante dualidade, como observa Gérard Jorland (apud Machado, 2021, p. 17), ao identificar a existência de dois Koyré: “é um Koyré, num primeiro período, místico,” e um Koyré que, “no curso de sua vida, perdeu esse misticismo”. Trabalhos recentes defendem uma análise estendida de sua obra, que vá além dos estudos de história das ciências, valorizando a produção sobre história do pensamento místico e filosófico (Machado, 2023).

O enfoque do presente artigo está voltado à produção do chamado “primeiro” Koyré, sem, contudo, desconsiderar a relevância do período subsequente. É notório que “a partir da década de 1930, mais precisamente em 1933, Koyré dirige-se do problema de Deus para o mundo e para o estudo epistemológico da história das ciências” (Motta, 2006, p. IX). É fundamental ressaltar que essa transição, do estudo da história da religião para o da história da ciência moderna, não implicou uma redução no rigor metodológico, mas sim uma ampliação do leque de possibilidades investigativas do autor.

As Conferências da Década de 1930

A obra de Koyré, em seu *Relatório História das ideias religiosas na Europa moderna* (1931-1933), revela conferências cruciais dedicadas ao estudo das *Relações entre ciência e religião no século XVI*. Nelas, o autor se debruça sobre a profunda impressão causada pelo aparecimento do *De Revolutionibus* de Copérnico, traduzindo e comentando textos de figuras como Copérnico, Melâncton, Tycho Brahe e Kepler. Em outra ocasião, analisou os textos de Nicolau de Cusa, focando nas noções de *douta ignorância* e da *coincidência de contraditórios no infinito* (Koyré, 2024).

Posteriormente, nas conferências de 1932-1933, Koyré dedicou tempo à filosofia religiosa de Hegel. A formação do pensamento hegeliano e, principalmente, de seu método foi trabalhada com base nos *Theologische Jugendschriften* (org. Nohl) e nos textos publicados por Ch. Lasson (*Jenenser Logik* e *Jenenser Realphilosophie*), oriundos dos cursos de Hegel em Jena. Segundo Koyré, o método de Hegel, conforme manifestado nesses escritos, assemelhava-se a uma descrição fenomenológica da consciência, que

revelava a “relação entre o finito e o infinito (implicação mútua) e a da relação entre a eternidade e o tempo. É a descoberta da natureza dialética do tempo que, permitindo a Hegel identificar a lógica e a história, torna possível a constituição do sistema” (Koyré, 2024, p. 121).

Entre as conferências realizadas de 1933 a 1934, Koyré priorizou uma dedicada ao estudo da “formação intelectual de Calvino”. O autor lamenta a escassez de material biográfico ou autobiográfico do reformador protestante. Baseado na *Institutio Religionis Christianae* [*Instituição da Religião Cristã*], Koyré buscou esclarecer noções fundamentais da “teologia calvinista, nomeadamente as de *Majestas et Potentia Dei, lex, fides, electio, praedestination*”, comparando-as com algumas das doutrinas contemporâneas ou anteriores, em especial as de Lutero, Bucer e Zuínglio (Koyré, 2024, p. 125-126).

O confronto com as doutrinas contemporâneas permitiu-nos identificar as características próprias do pensamento de Calvino: uma teologia resolutamente não filosófica (nada é mais instrutivo a esse respeito, do que a análise paralela dos textos da *Institutio* e do *De servo arbítrio*; em comparação com a de Calvino, a obra de Lutero parece ser uma dissertação escolástica), e também resolutamente ativista e monista (p. 126).

Koyré destaca que Calvino manifesta diversas recusas em relação à doutrina luterana. Entre elas, a rejeição da “distinção escolástica entre *potesta absoluta* e *potesta ordinária*”; a recusa em aceitar um dualismo entre o Antigo e o Novo Testamento; e, significativamente, a negação de um dualismo entre o mundo da natureza e o mundo da graça (Koyré, 2024, p. 126). Da mesma forma, rejeita o dualismo entre a interiorização luterana da fé e a da salvação.

A fé calvinista é uma fé essencialmente ativa – conhecimento e cumprimento da lei divina, uma realização possível apenas para os eleitos, na medida da sua santificação interior, uma santificação impossível de alcançar a não ser através da ação conforme a lei = a ordem de Deus. Também a *electio* é uma *electio* para a ação, tal como a *praedestinatio* é uma decisão divina para conduzir os eleitos ao fim da santificação” (Koyré, 2024, p. 126).

A predestinação (*praedestinatio*), segundo a interpretação de Koyré, é apresentada por Calvino fora de qualquer discussão ontológica, correspondendo à infinitude e à majestade divinas: nada pode limitar o poder de Deus. O monismo calvinista manifesta-se também na recusa em aceitar a “distinção entre vontade e permissão: daí a doutrina da dupla predestinação” (Koyré, 2024, p. 127).

O calvinismo é a reforma protestante liderada pelo grupo do sueco João Calvino. Sua característica central é a teologia da predestinação. Para essa doutrina as pessoas são predestinadas sem qualquer alternativa de mudar seu destino. Daí a conclusão da pesquisa de Max Weber quanto a contribuição calvinista no reforço ao capitalismo: os ricos são predestinados para a riqueza enquanto os pobres para a pobreza. E os ricos não devem mudar a predestinação colaborando para que os pobres sejam ricos.

Já a reforma promovida pelo frade agostiniano Marthin Luther teve como start a Bíblia, a graça contra a teologia das obras católicas romanas como meio de salvação, o laicato - o sacerdócio real dos leigos - contra a hierarquia católica romana - a favor do ministério leigo de todas as profissões e de Jesus Cristo como única mediação entre Deus

e a humanidade, sem a confissão auricular dos confessionários e obras como meio de salvação. O luteranismo propugna pela Bíblia, pela laicidade e pela fé sem a exploração das obras (Barbosa, 2025, s/p.).

É relevante notar o contraste com o luteranismo, que teve como ponto de partida a centralidade da Bíblia, a justificação pela graça mediante a fé — em oposição à teologia das obras católicas romanas como meio de salvação — e a defesa do sacerdócio real dos leigos (*laicato*) contra a hierarquia católica (Barbosa, 2025, s/p.). O calvinismo, por sua vez, é frequentemente associado, como sugere a pesquisa de Max Weber, ao reforço do capitalismo, uma vez que a riqueza terrena seria vista como um sinal de predestinação. Koyré aponta que a doutrina de Calvino é desprovida de caráter filosófico, o que a torna, segundo o autor, inaceitável para a razão. É uma questão de fé que só pode ser admitida pelos eleitos, pois a fé é considerada a ação do Espírito Santo sobre eles, conferindo à doutrina um caráter eminentemente consolador e reconfortante.

O conhecimento de si implica o conhecimento de Deus: a autocondenação implica conhecimento da lei divina (lei revelada ou lei natural; conhecimento revelado ou conhecimento natural) [...] É certamente verdade que a distância entre Deus e o homem permanece absoluta e que o Deus de Calvino nunca se entrega ao homem como o de Lutero, porém, essa distância não é intransponível: não o é pela vontade divina que se realiza na e por meio da ação humana, e que torna – ou tornou – o homem, *nom capax infiniti*, capaz de receber a dupla revelação” (Koyré, 2024, p. 127-128).

Os conhecimentos imbricados levam o eleito a relacionar as leis divinas às leis sociais, tornando obrigatório o trabalho para a constituição da sociedade cristã, regida pela justiça. Isso implica a formação de uma sociedade determinada pela Igreja e pelo Estado ao mesmo tempo; uma sociedade que define os diversos papéis por meio da vocação.

Ao confrontar a noção de vocação calvinista com a noção luterana de *Beruf* [chamado], Koyré consegue notar “ao lado de um parentesco óbvio, uma diferença bastante considerável: o *Beruf* defende os quadros de uma sociedade patriarcal e hierárquica; a vocação é estritamente pessoal, e de forma alguma implica manter o indivíduo ‘em seu lugar’” (Koyré, 2024, p. 128).

Essa distinção é crucial para o autor, que propõe uma separação analítica entre as manifestações do calvinismo:

Pareceu-nos que era preciso estabelecer uma distinção clara entre o calvinismo de Calvino ou, de modo mais geral, entre o calvinismo vitorioso, capaz de realizar o seu ideal da cidade de Deus, e aquele, bem posterior, dos grupos minoritários calvinistas da Inglaterra e dos Países Baixos. O primeiro é – e continua a ser – medieval (muitas vezes esquecemos que a cidade e a economia urbana são fenômenos medievais); o segundo, excluído da política e das responsabilidades do Estado, recorre à economia, opondo a liberdade econômica ao domínio do Estado opressor (Koyré, 2024, p. 129).

Em suma, essas tendências teológicas ajudam a demarcar as implicações sociais e econômicas de cada Reforma. A diferença essencial entre a noção estritamente pessoal de **vocação** calvinista e o sentido mais estático e hierárquico do *Beruf* luterano é o ponto nevrálgico da análise de Koyré.

CONCLUSÃO

O estudo das noções protestantes de vocação calvinista e *Beruf* luterano, através das lentes de Alexandre Koyré, permitiu-nos alcançar uma compreensão mais ampla e complexa das implicações teológicas da Reforma Protestante. O interesse de Koyré pelo tema, evidente nas conferências da década de 1930, insere-se em seu próprio processo de transição intelectual, no qual o estudioso do pensamento religioso migra para o estudo da história da ciência moderna. Essa passagem revela, contudo, a unidade metodológica do autor e a importância de analisar as raízes teológicas na gênese da mentalidade e das estruturas da modernidade.

A distinção fundamental identificada por Koyré — onde o *Beruf* luterano defendia os quadros de uma sociedade patriarcal e hierárquica (mantendo o indivíduo “em seu lugar”), enquanto a vocação calvinista era estritamente pessoal e ativista (levando à ação e à transformação da ordem social) — constitui o cerne da análise. Essa distinção teológica pavimenta a possibilidade de estabelecer uma ponte analítica direta com a obra seminal de Max Weber, *A ética protestante e o espírito do capitalismo*.

Ancorado em Weber, e conforme reafirma Barbosa (2025), o capitalismo historicamente se fundamenta na alegação de que as nações de origem protestante demonstram maior desenvolvimento e riqueza (citando casos como Estados Unidos, Alemanha e Holanda). Contudo, a crítica a essa narrativa é crucial: tal análise falha ao negligenciar os índices exacerbados de pobreza, miséria, exclusões e marginalização que persistem no interior dessas nações desenvolvidas. Mais do que isso, assistimos à capitulação de universidades de origem protestante e de setores de suas elites intelectuais a lógicas neoliberais e neocolonialistas, que reproduzem a exclusão social e a desigualdade global.

Por fim, o legado dessas noções teológicas ganha uma dimensão política e social urgente na contemporaneidade brasileira. O monismo ativista calvinista, com sua ênfase na predestinação para a ação e a constituição de uma sociedade justa (mas rigidamente marcada), pode ser traçado até os rumos seguidos por setores do neocalvinismo moderno. A guinada de grupos religiosos em direção a movimentos políticos de inclinação fascista, como o bolsonarismo, é um fenômeno preocupante. Nesse contexto, a ideia de que a riqueza material e o poder político são sinais de uma eleição divina é instrumentalizada por elites que se autopostulam como predestinadas a conduzir os rumos do país. Portanto, a análise histórica de Koyré sobre a vocação e o *Beruf* não é apenas um exercício de história das ideias, mas uma ferramenta crítica indispensável para desvendarmos as estruturas de poder e as justificativas teológicas de exclusão na política atual.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Orvandil Moreira. **A diferença entre a doutrina calvinista e a doutrina luterana: implicações práticas**. Entrevista concedida a Ademar Santos de Araujo, Goiânia, 20/03/2025.

KOYRÉ, Alexandre. **Da mística à ciência: cursos, conferências e documentos, 1922-1962**. Tradução de Thomaz Kawauche. São Paulo: Editora Unesp, 2024.

_____. **Do mundo fechado ao universo infinito**. Tradução de Donaldson M. Garschagen; apresentação e revisto técnica Manoel Barros da Motta. - 4.ed. - Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

MACHADO, Hallhane. **A liberdade do pensamento**: Estudo sobre o fundo místico da história de Alexandre Koyré. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de História (FH), Programa de Pós-Graduação em História, Goiânia, 2021.

_____. A história é feita de histórias: a irrupção do novo segundo Alexandre Koyré. **História da Historiografia: International Journal of Theory and History of Historiography**, Ouro Preto, v. 16, n. 41, p. 1–27, 2023.

MOTTA, Manoel Barros da. Apresentação: Alexandre Koyré: revolução e verdade na história do pensamento científico e filosófico. In: KOIRÉ, Alexandre. **Do mundo fechado ao universo infinito**. Tradução de Donaldson M. Garschagen; apresentação e revista técnica Manoel Barros da Motta. - 4.ed. - Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006, p. V-XIII.

SALOMON, Marlon. Alexandre Koyré e o nascimento da ciência moderna. In: _____. **Alexandre Koyré**: historiador do pensamento. Goiânia: Almeida & Clement Edições, 2010, p. 75-95.

WEBER, Max. **A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo**. 2ª ed. rev. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

EXPLORADORES DA TERRA: UMA AVENTURA PALEONTOLÓGICA EM UM JOGO DE TABULEIRO

Ariane Soares Paula¹
Aline Helena da Silva Cruz²

RESUMO

O uso de diferentes metodologias de ensino é importante para envolver os alunos no contexto escolar e reduzir o desinteresse dos estudantes no processo de aprendizagem. Atribuindo maior ênfase na metodologia ativa da gamificação, o presente trabalho propõe um jogo de tabuleiro como um recurso gamificado no ensino de paleontologia e geologia na disciplina de Ciências da Natureza do ensino fundamental anos finais. A presente pesquisa adotou como metodologia a análise bibliográfica e a elaboração do jogo “Exploradores da Terra” como produto educacional. Tendo como objetos de conhecimento fósseis e rochas, o recurso visa reforçar a importância do conhecimento e a conscientização acerca Geociência, visto que tal assunto é, muitas vezes, negligenciado, tornando a população brasileira suscetível a desinformação. Desse modo, o material segue um caráter instigante, uma vez que possui em seu conteúdo apenas oito cartas iniciais, portanto, os estudantes são desafiados a elaborar as demais perguntas, garantindo que o ensino adquirido durante as aulas seja utilizado de maneira prática e imersiva. Além disso, o jogo detém ainda todos os componentes necessários para sua plena execução, tais como: tabuleiro, dado, cartas, fichas e peões. Por fim, o recurso foi produzido com o intuito de oferecer aos docentes da educação básica uma alternativa lúdica para a exploração do conteúdo paleontologia durante as aulas de Ciências, buscando a motivação e disposição dos estudantes com a vivência escolar. Portanto, o trabalho discorre sobre a utilização a criação e utilização de jogos no processo de ensino- aprendizagem de Ciências. Deseja-se que este trabalho contribua com o aprendizado dos discentes e motivem os docentes na aplicação do lúdico para desenvolvimento do conhecimento científico.

Palavras-chave: gamificação; metodologia ativa; ensino de Ciências; educação básica.

EARTH EXPLORERS: A PALEONTOLOGICAL ADVENTURE IN A BOARD GAME

ABSTRACT

The use of different teaching methodologies is important to engage students in the school context and reduce student disinterest in the learning process. Placing greater emphasis on the active methodology of gamification, this work proposes a board game as a gamified resource in the teaching of paleontology and geology in the Natural Sciences discipline of the final years of elementary school. This research adopted bibliographic analysis and the development of the game "Earth explorers" as an educational product. With fossils and rocks as objects of knowledge, the resource aims to reinforce the importance of knowledge and awareness about Geoscience, since this subject is often neglected, making the Brazilian population susceptible to misinformation. Thus, the material has an engaging character, since it only has eight initial cards; therefore, students are challenged to formulate the remaining questions, ensuring that the knowledge acquired during classes is used in a practical and immersive way. Furthermore, the game includes all the necessary components for its full execution, such as: a game board, dice, cards, tokens, and pawns. Finally, this resource was produced with the aim of offering basic education teachers a playful alternative for exploring paleontology content during science classes, seeking to motivate and engage students in the school experience. Therefore, this work discusses the creation and use of games in the science teaching-learning process. It is hoped that this work will contribute to student learning and motivate teachers in the application of playfulness for the development of scientific knowledge.

Keywords: gamification; active methodology; science teaching; basic education.

Recebido em 17 de novembro de 2025. Aprovado em 17 de dezembro de 2025

¹ Graduada em Ciências Biológicas. arianesoarespaula@gmail.com

² Graduada em Ciências Biológicas. Doutora em Ciências Biológicas. Docente UniAraguaia - Centro Universitário Araguaia. alinecruz@uniaraguaia.edu.br

INTRODUÇÃO

Continuamente, os professores dedicam-se em alcançar o engajamento de seus estudantes nas atividades escolares. Os dados de uma pesquisa realizada pelo Semesp (Sindicato das Entidades Mantenedoras do Ensino Superior), evidenciam que: “A falta de disciplina e interesse dos alunos é, para 63% dos professores brasileiros, um dos principais desafios da educação básica.” Um dos grandes desafios é a percepção dos alunos de que as disciplinas de Ciências são difíceis e desinteressantes (Santos et al., 2025) demonstrando que, assim como as demais disciplinas, o ensino de Ciências também tem enfrentado essa problemática.

Dentre os fatores que corroboram para o desinteresse dos estudantes, ressalta-se sobretudo a relutância da parte dos docentes com as práticas modernas de ensino. Em consonância, Silva (2018) determina que os estudantes tendem a ser mais resistentes à metodologia expositiva e preferem aulas práticas que envolvam jogos, músicas, vídeos, entre outros recursos que proporcionam a participação ativa deles. Dessa forma, entende-se que a mera exposição de conteúdo sem interação entre ambas as partes, apenas gera maior desanexação entre os envolvidos e pode intensificar esse cenário.

Em resposta às problemáticas supramencionadas, a pedagogia moderna propõe diversas alternativas didáticas para serem abordadas como metodologia ativa de ensino, entre elas, destaca-se a gamificação. De modo geral, o conceito de gamificação é relativamente novo, sendo criado inicialmente por Nick Pelling em 2002, porém ganhando notoriedade apenas em 2010 com Jane McGonigal. Basicamente, é definida como o “uso de elementos de design de jogos em contextos não relacionados a jogos” (Deterding, et al., 2011). Tal metodologia vem se popularizando gradativamente entre os docentes devido a sua ampla utilização no engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

O processo educacional propõe a brincadeira como ponto primordial no desenvolvimento infantil, sendo assegurada desde os primeiros anos escolares pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC): “A interação durante o brincar caracteriza o cotidiano da infância, trazendo consigo muitas aprendizagens e potenciais para o desenvolvimento integral das crianças.” (BNCC, 2018, p. 37). Além disso, o documento da BNCC, apesar de não se apropriar diretamente do termo “gamificação”, determina a necessidade de implementação de métodos ativos e inovadores no processo educacional, a fim de estimular a interação e o interesse por parte dos estudantes. Direcionando à Ciências da Natureza do Ensino Médio, a BNCC evidencia a importância das atividades lúdicas para o processo de ensino investigativo.

Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos [...]. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (BNCC, 2018, p. 472).

A partir disso, nota-se como alguns dos princípios base da gamificação estão alinhados aos objetivos da BNCC, uma vez que a metodologia visa exercitar algumas das suas principais competências, como o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração, e o trabalho em equipe. Logo, é perceptível como a

metodologia defendida na tese é amplamente respaldada pelo documento, enfatizando ainda mais sua eficácia e aplicabilidade.

Apesar das exposições, é perceptível como a ludicidade tem maior foco na fase da Educação Infantil, havendo pouca continuidade da metodologia nos segmentos seguintes, transformando o aprendizado baseado em vivências em um processo educacional cada vez mais rígido. Nessa perspectiva, Berno e Sigiliano (2021) apontam grande escassez de trabalhos que promovam a ludicidade para o Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio, enfatizando que o processo educacional dos adolescentes ainda precisa se expandir. Ainda, citado por Munari, 2010, Karl Groos (1932) defende:

É pelo fato do jogo ser um meio tão poderoso para a aprendizagem das crianças, que em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo, ou à ortografia, observa-se que as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes. (Munari, 2010, p.99).

Assim, nota-se a importância da inserção dos recursos gamificados como método de ensino para complementação dos conteúdos escolares em diversos contextos da educação. Diante dessa abordagem, faz-se necessário uma contínua reflexão acerca do seguinte questionamento: Como a metodologia de gamificação pode auxiliar os docentes na promoção de aulas mais atrativas?

Em entrevista para a plataforma de conteúdos Nova Escola, o professor Luis Carlos de Menezes (2013), evidencia a importância da escola em incentivar o criticidade e a criatividade dos alunos para que eles compreendam a ciência de forma consciente e menos rígida. Em consonância, Abreu (2020, p. 6) destaca que “a formação lúdica deve facilitar o professor do conhecimento de si próprio, desbloquear a resistência e construir uma visão profunda sobre a importância das atividades para a vida da criança.” Demonstrando, assim, o papel do docente perante o uso da ludicidade em sala de aula. Nesse sentido, a gamificação é uma ferramenta eficaz, pois incentiva a investigação e a busca por soluções, promovendo o protagonismo do aluno na construção do conhecimento.

Os recursos gamificados possibilitam que o processo educacional não seja puramente aquisição de conteúdo, mas que também desenvolva nos educandos a capacidade de análise, experimentação e aplicação de conceitos científicos de maneira prática e reflexiva. “O incremento da motivação por parte da gamificação permite ao estudante se tornar em sujeito ativo para sua aprendizagem. Além disso, permite ao professor uma abertura de possibilidades para melhorar o desenvolvimento das aulas” (Mora-Brenes et al., 2023, p. 7).

Diante dessa realidade, o docente tem a oportunidade de tornar o processo educacional mais significativo e expandir o conhecimento científico dos estudantes por meio de uma metodologia que instiga competências fundamentais para o ensino de Ciências, como: motivação, curiosidade, autonomia, criatividade e pensamento crítico. Não obstante, o uso da gamificação, especificamente no âmbito da Geociência, proporciona maior anexação dos assuntos científicos com a realidade pessoal dos estudantes, uma vez que a paleontologia e a geologia estão intimamente ligadas ao cotidiano dos brasileiros, dado ao valioso acervo fóssil e mineral do país.

O naturalista dinamarquês Peter Wilhelm Lund (1801-1880), é reconhecido como o grande precursor da paleontologia brasileira devido às suas descobertas realizadas na região de Lagoa Santa, Minas Gerais, que “[...] não só forneceu evidências empíricas para a contestação de teorias vigentes de sua

época, como, ao observar as semelhanças e diferenças entre animais extintos e atuais no Brasil, forneceu elementos para a construção de teorias evolutivas.” (Da-Gloria et al., 2017, p. 922). Dessa forma, as contribuições de Lund impulsionaram inúmeros estudiosos e instituições do mundo todo a realizarem pesquisas no Brasil, assim, a abundância de material ósseo humano e de fauna encontrado, permitiu que pesquisadores reconhecessem o potencial paleontológico do país, conforme destacado por Da-Gloria e colaboradores (2017). Para enfatizar ainda mais seu valor para o país, tal riqueza é inclusive normatizada pelo decreto de Lei Nº 4.146, de 4 de março de 1942 art. 1º “Os depósitos fossilíferos são propriedade da Nação, e, como tais, a extração de espécimes fosseis depende de autorização prévia e fiscalização do Departamento Nacional da Produção Mineral, do Ministério da Agricultura”.

De modo semelhante, no âmbito da geologia, os dados mais recentes do Anuário Mineral Brasileiro (2022), demonstram a riqueza de minerais metálicos presentes no Brasil e como esses materiais contribuem para a economia do país. Com isso, a exploração dos recursos minerais no Brasil, segue a Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 art. 2º - “A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida [...]”. No entanto, um grande problema nesse cenário é a extração irregular desses minerais, principalmente na região norte do Brasil. Conforme Wanderley et al., (2023, p. 43), a Amazônia é a região que detém as maiores jazidas dos principais minérios do país, por isso, é considerado o bioma mais afetado pelo avanço da mineração, de tal forma que concentra o maior número de pontos de garimpo ilegal. Portanto, nota-se que a extração ilegal dos recursos naturais brasileiros, bem como a degradação ambiental proveniente, é caracterizado como crime.

Diante do exposto, fora elaborado como produto educacional, o jogo de tabuleiro “Exploradores da Terra”, que busca complementar a abordagem do tema sobre paleontologia e geologia por meio de um recurso didático lúdico e atrativo. Ademais, o material visa contribuir com o engajamento dos estudantes e ainda inserir a Geociência na realidade dos educandos, transparecendo sua importância para a comunidade brasileira. Desse modo, o conhecimento acerca do assunto contribui para uma reflexão crítica, a fim de que os estudantes estejam aptos para a se posicionar contra a problemática presente no país. Assim, o produto educacional, fundamentado em referências bibliográficas que corroboram a eficácia desse método, oferece uma valiosa contribuição para a compreensão dos conteúdos científicos abordados em sala de aula.

METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, incluindo etapas exploratórias e descritivas no levantamento bibliográfico. O processo metodológico foi dividido em duas fases principais: pesquisa bibliográfica e análise documental, focada no levantamento de referenciais teóricos e práticas de ensino em Ciências da Natureza (nas bases de dados SciELO - Scientific Electronic Library Online Scielo (<https://www.scielo.br/>) e Google Acadêmico (<https://scholar.google.com/>); e desenvolvimento do Produto Educacional, que consistiu na elaboração do jogo didático/lúdico.

Tal pesquisa fora realizada através de livros, artigos científicos e documentos oficiais que tratam da temática descrita no trabalho. Foram

selecionados aqueles que descrevem mais precisamente sobre a gamificação, o ensino de ciências, a paleontologia e a geologia. Além disso, o levantamento bibliográfico também se estabeleceu em parâmetros de prioridade conferidos a artigos que fossem atuais e de pesquisadores brasileiros.

O jogo “Exploradores da Terra” foi desenvolvido através da plataforma de design gráfico Canva (https://www.canva.com/pt_br/), sendo composto por um tabuleiro que contém uma trilha com 26 casas, cartaz de apresentação e orientações, um dado, seis peões, doze fichas, oito cartas iniciais e mais oito a serem preenchidas. O material pode ser construído utilizando materiais recicláveis e de fácil acesso, sem que haja a necessidade de investir em meios tecnológicos ou de alto custo. Assim, acrescentando ao recurso mais duas grandes vantagens: a ampliação do seu uso em diferentes séries do ensino básico e a conscientização socioambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo de tabuleiro apresentado aborda a habilidade EF06CI12 da BNCC – Base nacional comum curricular (Brasil., 2018): “Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.” Assim, fora elaborado para trabalhar o tema fósseis e rochas, com os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, conforme demanda a grade curricular da série, mas sendo aplicável aos demais estudantes de ensino básico. A temática abordada no produto educacional é inserida na educação básica justamente para promover a conscientização a respeito da riqueza paleontológica e mineral do território brasileiro, sendo fundamental para a disseminação dos mesmos como patrimônio natural e cultural do Brasil.

Queiroga & Pacheco, 2024 ressaltam que “as metodologias ativas, com destaque da gamificação, são caminhos opcionais para desenvolver novas práticas e competências de forma que o ensino que antes era considerado abstrato, passe a ser mais dinâmico e proporcione incentivo aos alunos.” (Queiroga & Pacheco, 2024, p. 11). Portanto, destaca-se uma vantagem perante o caráter descontraído dos jogos, permitindo que o aprendizado seja alcançado de maneira leve e sem cobranças rígidas.

Para uma elaboração ainda mais ampla do material didático, fora analisado o estudo de Bastos [et al.], 2024, onde os autores produziram um jogo virtual a ser utilizado como recurso pedagógico na divulgação científica. Em sua pesquisa, os autores puderam concluir a eficiência da estratégia gamificada na promoção de aulas mais interativas, que engajam os estudantes com os conteúdos de ciências.

A análise da gincana mostrou um nível de engajamento dos estudantes de 50% com base no número de alunos inscritos e número de alunos que participaram de todas as atividades [...]. Esta taxa de 50% de engajamento é maior do que o engajamento observado em salas de aula com abordagens tradicionais de ensino [...] (Bastos et al., 2024, p. 310 e 311).

Os estudantes demonstram maior interesse em Ciências quando diferentes temáticas são abordadas por metodologias ativas que estimulam o questionamento, raciocínio e a elaboração de hipóteses. Jogos cooperativos, em particular, são benéficos para o desenvolvimento de funções cognitivas como o

raciocínio lógico, a resolução de problemas, a memorização e o foco. “Também costumam questionar as conclusões, refletir para entender os problemas, analisar processos eficazes para a tomada de decisões, atuar com confiança e ter maior autoestima junto a um baixo nível de estresse.” (Murcia, J. [et al], 2008, p. 125).

Adicionalmente, essa ferramenta promove a inteligência emocional, incentivando a cooperação e a responsabilidade coletiva. E para tornar a experiência ainda mais imersiva, o jogo “Exploradores da Terra” foi desenvolvido para ser aplicado como forma de avaliação diagnóstica através de duas maneiras: uso de *feedback*³ e resolução de problemas. Como defende Mora-Brenes et al., 2023, p. 8

O uso do *feedback* praticamente imediato, de forma individual (proporcionado pelo docente ou pelos resultados das atividades gamificadas) ou coletiva (colaboração dos colegas), dá a possibilidade de que cada estudante aprenda sobre seus sucessos e reconheça os desacertos cometidos durante as atividades, o que permite uma inserção maior na compreensão dos conteúdos (Mora-Brenes et al., 2023, p. 8).

Dessa forma, o autor demonstra que a aplicação da metodologia para fins diagnósticos, permite que os estudantes sejam protagonistas do próprio aprendizado e obtenham o conhecimento enquanto participam de uma atividade interativa. Queiroga & Pacheco, 2024 destacam que a gamificação pode incentivar os alunos a encontrarem melhores maneiras de interagir com o conteúdo abordado e ver a aprendizagem de uma forma divertida. Com isso, além da gamificação, o produto educacional também pode utilizar a metodologia “*hands'on*”⁴, incentivando a criatividade e o trabalho em equipe por meio da experimentação. Dessa forma, a união entre tais metodologias ativas, proporciona a inserção de uma atividade lúdica na exploração dos conteúdos, promovendo a participação dos estudantes por meio de uma abordagem motivacional.

Por fim, o material promove ainda, a Geociência através do conhecimento acerca dos registros fósseis e minerais em solo brasileiro correlacionado à ilegalidade da extração de recursos naturais e a degradação ambiental proveniente de tais atividades. Assim, inserindo no contexto escolar, problemáticas reais do país, ao mesmo tempo que explora o potencial dos estudantes enquanto sujeitos críticos, conscientes e, acima de tudo, ativos para com a realidade ao seu redor.

A seguir, é apresentado o jogo “Exploradores da Terra”, seguido das orientações e sugestões de impressão, contendo então: Tabuleiro do jogo (Figura 1), Apresentação (Figura 2); Orientações (Figura 3); Cartas Iniciais (Figura 4 e 5); Dado e piões (Figura 6); Fichas (Figura 7); Cartas extras (Figura 7).

³ A palavra “*feedback*” é original do idioma inglês e pode ser traduzida como “retroalimentação”, que significa a resposta dada a uma ação ou postura como forma de avaliação.

⁴ A metodologia “*hands-on*”, ou “mão na massa”, é uma abordagem de ensino baseada na aprendizagem prática, onde os estudantes assumem uma postura ativa nos estudos.

Figura 1 – Tabuleiro do jogo Exploradores da Terra.



Fonte: Autoria própria (Paula A.S.) via Canva.com

Figura 2 – Apresentação

APRESENTAÇÃO

Nome do jogo: Exploradores da Terra.
Objetivo: Ser o primeiro jogador a chegar no final do tabuleiro.
Público alvo: 10 a 15 anos
Número de jogadores: 2 a 6 participantes.
Conteúdo: Um tabuleiro, um peão para cada jogador, um dado, 12 fichas e 50 cartas totais (30 de perguntas, 10 cartas de bônus e 10 de penalidade).

Explore, descubra, e vire um verdadeiro caçador de tesouros da natureza!

Há milhões de anos, o planeta Terra escondeu segredos incríveis bem debaixo dos nossos pés! Agora, chegou a sua vez de se tornar um jovem explorador e embarcar em uma jornada pelo mundo das rochas, minerais e fósseis!

Escolha sua ferramenta de escavação e viaje por um mapa cheio de mistérios, onde cada espaço no tabuleiro é uma nova descoberta. Mas, atenção! Você pode tropeçar em lava vulcânica!

Será que você consegue enfrentar os desafios e encontrar todos os tesouros da Terra antes dos outros jogadores? Prepare-se para aprender brincando e se divertir cavando o conhecimento!

Fonte: Autoria própria (Paula A.S.) via Canva.com

Figura 3 – Orientações

ORIENTAÇÕES

Regras: Para decidir quem iniciará o jogo, os participantes jogam o dado e quem tirar o maior número começa. Cada jogador poderá jogar o dado apenas uma vez por rodada e andar somente a quantidade de casas indicada no dado. Não há possibilidade de trocar a carta sorteada ou pegar uma cor diferente da designada no tabuleiro. A própria carta indicará o que se deve fazer em caso de acerto ou erro para prosseguir o jogo e os jogadores devem avançar, ou recuar, conforme indicar a carta sorteada. Os prêmios ganhados nas casas de minerais podem ser utilizados apenas uma vez. As fichas de bônus e de penalidade são devolvidas apenas após o jogador realizar a penitência ou o bônus indicado na carta.

Como jogar: Após decidirem quem começará o jogo, os participantes escolhem seu peão e os coloca na área de “start” do jogo; a rodada segue no sentido horário (da esquerda para a direita). Os jogadores irão percorrer a trilha pela quantidade de casa sorteada no dado e retirar uma carta que seja da cor indicada na casa em que parar, sendo que cada cor também indica o conteúdo da pergunta: cartas marrons - rochas, cartas verdes - fósseis, cartas laranjadas - minerais. Todas as cartas possuem a resposta no canto inferior, portanto, deve ser lida pelo jogador à esquerda daquele que irá responder. No caso das casas de minerais e da casa de lava, o próprio jogador deve retirar uma carta da mesma cor da casa e receber uma ficha para identificar que ele possui um bônus para utilizar ou uma penalidade a cumprir. O jogo é encerrado quando um dos jogadores chegar na área “finish”.

Fonte: Autoria própria (Paula A.S.) via Canva.com

Figura 4 – Cartas Iniciais p. 1



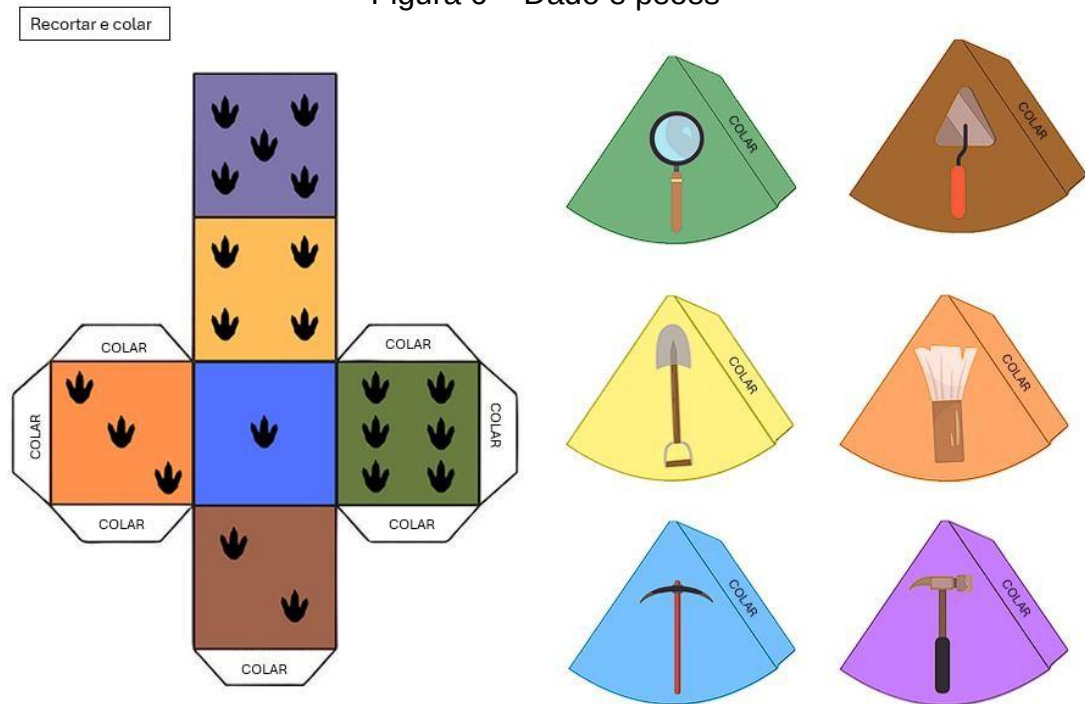
Fonte: Autoria própria (Paula A.S.) via Canva.com

Figura 5 – Cartas Iniciais p. 2



Fonte: Autoria própria (Paula A.S.) via Canva.com

Figura 6 – Dado e peões



Fonte: Autoria própria (Paula A.S.) via Canva.com

Figura 7 – Fichas



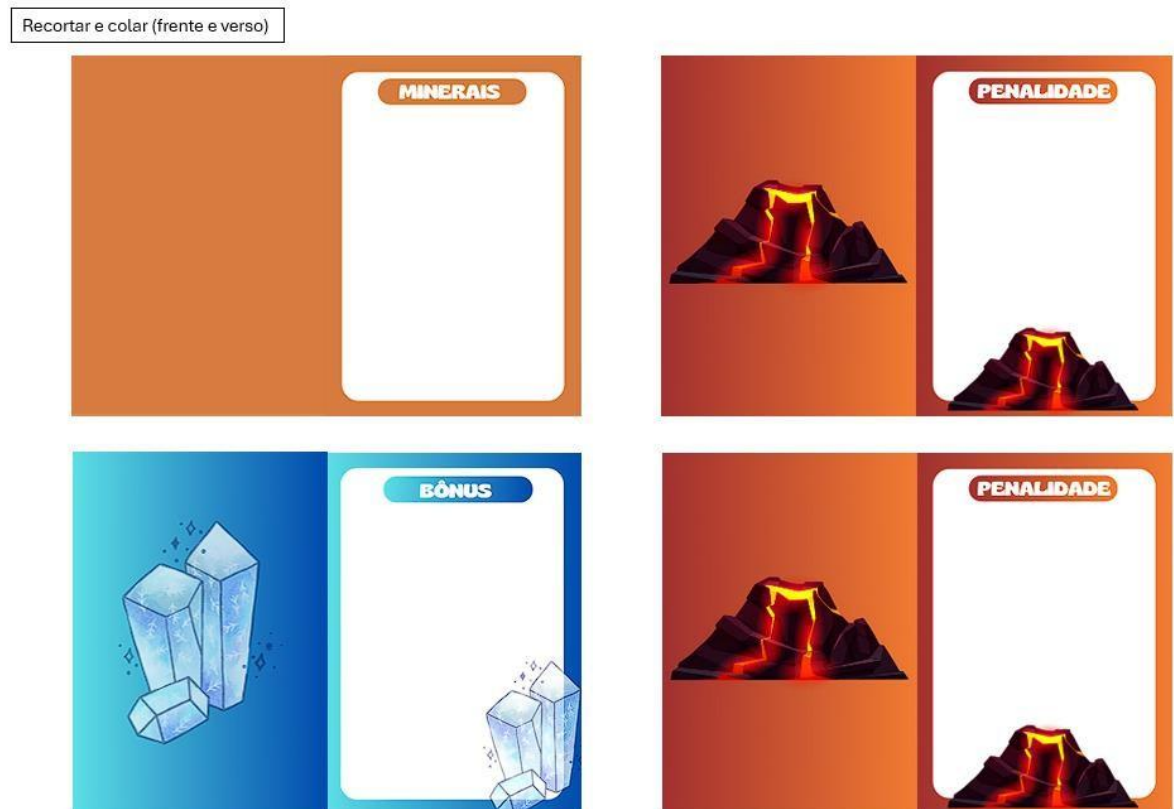
Fonte: Autoria própria (Paula A.S.) via Canva.com

Figura 7 – Cartas extras



Fonte: Autoria própria (Paula A.S.) via Canva.com

Figura 7 – Cartas extras



Fonte: Autoria própria (Paula A.S.) via Canva.com

Diante da apresentação do jogo, destaca-se o uso de diferentes cores, que se integram com a vivência do próprio jogo, além de tornar o material ainda mais atrativo. Caso seja impossível a realização de impressão colorida, sugere-se que os estudantes sejam desafiados a pintar o jogo conforme apresentado, desta forma, não haverá perda de qualidade no processo.

O material disponibilizado permite a impressão no tamanho A4, com todas as dimensões calculadas. As cartas e as fichas estão formatadas de maneira que possam ser recortadas e coladas frente e verso. O dado e os peões são dobraduras que devem ser recortados e colados conforme manual descrito na página. Para maior durabilidade do material, é sugerido que a impressão seja feita em papel 180G, ou feita colagem no papelão, ou plastificação; sugestões estas que deverão ser acolhidas conforme disponibilidade ou preferência dos jogadores e docentes.

O uso de jogos como recurso didático é, portanto, uma forma eficaz de motivar os alunos no processo educacional, assim como evidencia Mora-Brenes et al:

Outra questão que se destaca é a necessidade de promoção da motivação dos estudantes para que se tornem agentes ativos. Assim, a utilização da estrutura dos jogos como estratégia pedagógica se manifesta como forma de captar a atenção dos alunos, especialmente devido às mudanças no mundo tecnológico atual. (Mora-Brenes et al., 2023, p. 3)

Portanto, pode-se concluir que a utilização de jogos no ensino de Ciências proporciona uma educação mais empírica e cativante aos estudantes. No entanto, vale ressaltar que “[...] esse potencial atrativo não justifica significativamente o seu uso na educação, existindo a necessidade de uma integração com o currículo escolar, através de uma intencionalidade pedagógica” (Sobreira, et al., 2018). Assim, apesar do caráter envolvente que permeia essa metodologia, a gamificação não deve ser proposta de maneira isolada e sim como uma atividade complementar ao conteúdo exposto, no intuito influenciar o envolvimento do estudante com o contexto escolar.

CONCLUSÃO

A gamificação no ensino de Ciências, contribui com a construção do conhecimento por meio de uma abordagem lúdica e inovadora de ensino, favorecendo a aquisição de habilidades essenciais no desenvolvimento escolar dos estudantes da educação básica. Não obstante, a metodologia possui ainda um potencial significativo na promoção do conhecimento crítico e científico acerca das questões paleontológicas e geológicas, através da vivência e da experimentação, além de estimular os estudantes para com as atividades escolares, estabelecendo uma relação harmoniosa entre os conteúdos abordados e a realidade dos educandos.

O produto educacional apresentado busca despertar o interesse dos alunos no processo de aprendizagem. Através de recursos didáticos gamificados que utilizam recursos visuais, participação ativa e objetos de conhecimento de Ciências da Natureza de maneira lúdica, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente, motivador e eficaz. Deseja-se que este trabalho contribua com o aprendizado dos discentes e motivem os docentes na aplicação do lúdico para construção do conhecimento científico.

AGRADECIMENTOS E SUPORTE FINANCEIRO

Os autores agradecem UNIARAGUAIA- Centro Universitário pelo apoio financeiro com a concessão da bolsa de estudos para curso de graduação da Ariane Soares Paula, cuja contribuição foi essencial para o desenvolvimento deste produto educacional.

REFERÊNCIAS

ABREU, Zuleica Tatiane de Oliveira. **O impacto da falta do lúdico na aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Repositório Universitário da Ânima (RUNA), 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/10104>. Acesso em 04 de jun. de 2025.

Acesso em 26 de abr. de 2025.

BASTOS, Ana Cristina da Costa; BASTOS, Carla Xavier; SANTOS, Eliane Coelho Rodrigues dos; MARTINS, Sara Facundo; FERREIRA, Isis Escarlante; ALMEIDA, Thaynara Ferreira de. **Desafios e possibilidades: utilização de métodos didáticos no ensino de ciências da natureza nos anos finais**. Revista ft, volume 29 – Edição 143/FEV, 2025. Disponível em: <https://revistaft.com.br/desafios-e-possibilidades-utilizacao-de-metodos-didatico-no-ensino-de-ciencias-da-natureza-nos-anos-finais/>. Acesso em 26 de abr. de 2025.

BASTOS, José Arnaldo Lopes; SANTOS, Gigliane Joice Santos da Silva; FILHO, Marcos Claudino Batista dos Santos; SANTOS, Marfran Claudino Domingo dos. **Gincana virtual como uma estratégia gamificada de divulgação científica e aprendizagem ativa**. Revista Semiárido De Visu, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 303–312, 2024. DOI: 10.31416/rsdv.v12i1.652. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/652/519>. Acesso em 27 abr. 2025.

BERNO, Laís Rios; SIGILIANO, Natália Sathler. **Ensinar português de forma divertida: atividades lúdicas para os anos finais do ensino fundamental e para o ensino médio**. Juiz de Fora, MG : Editora UFJF, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/13936>. Acesso em 04 de jun. de 2025.

Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum., Belém, v.12, n. 3, p.919-936, set-dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981.81222017000300014>. Acesso em 28 de mai de 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração - ANM. **Anuário Nacional Brasileiro 2023**. Ano Base 2022. Brasília: ANM, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_2023.pdf. Acesso em 05 de jun. de 2025.

BRASIL. **Decreto-Lei Nº 4146, de 4 de março de 1942**. Dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos. Rio de Janeiro, 1942. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del4146.htm. Acesso em 03 de jun. de 2025.

BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política

Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em 05 de jun. de 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em 06 de abr. De 2025.

DA-GLORIA, Pedro; NEVES, Walter Alves; HUBBE, Mark. **História das pesquisas bioarqueológicas em Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil**. Minas Gerais, Brasil.

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan; KHALED, Rilla; NACKE, Lennart.. **From game design elements to gamefulness: defining "gamification"**. In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2181037.2181040> . Acesso em 06 de abr. De 2025.

MORA-BRENES, Luis Diego; ALMEIDA, João Vitor Venceslau de; MORENO-RODRÍGUEZ, Andrei Steveen. **Um panorama da perspectiva colaborativa da gamificação no ensino de ciências**. Ensino & Multidisciplinaridade, v. 9, n. 1, p. e0323, 1–14, 4 Nov 2023. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/21755>. Acesso em: 20 mar 2025.

MUNARI, Alberto. **Jean Piaget**. Tradução e organização: Daniele Saheb. – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4676.pdf>. Acesso em 04 de jun. de 2025.

MURCIA, Juan Antônio M., [et al]. **Aprendizagem Através do Jogo**. Porto Alegre: Editora Artmed S.A., 2008. ISBN 978-85-363-1401-3 Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536314013> Acesso em 07 de abr. De 2025.

QUEIROGA, Marcos Penha; PACHECO, Clecia Simone Gonçalves Rosa. A gamificação no ensino de ciências biológicas: sistemática nos anos finais do ensino fundamental. **Cadernos Cajuína**, [S. l.], v. 9, n. 6, p. e249643, 2024. DOI: 10.52641/cadcajv9i6.668. Disponível em: <https://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/article/view/668> >. Acesso em: 6 maio. 2025.

SILVA, Maria Rute Depoi da. **As percepções e os significados de escola para os estudantes adolescentes: um estudo de caso no Instituto Federal Farroupilha**. 2018. 164f. Dissertação(Mestrado Acadêmico em Ensino de Humanidades e Linguagens) - Universidade Franciscana, Santa Maria – RS. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/666>.

SINDICATO, Ascom Adufg. Folha de. S. Paulo, 2024. **63% dos professores reclamam de falta de disciplina e interesse dos alunos**. Disponível em: <https://www.adufg.org.br/noticias/20-folha/11375-63-dos-professores-reclamam->

[de- falta-de-disciplina-e-interesse-dos-alunos](#) . Acesso em 06 de abr. De 2025.

SOBREIRA, Eliane Silva Rocha; VIVEIRO, Alessandra Aparecida; D'ABREU, João Vilhete Viegas. (2018). **Aprendizagem criativa na construção de jogos digitais: uma proposta educativa no ensino de ciências para crianças**. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, 44, 71-88. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6142/614264658005/html/#B4> . Acesso em 07 de abr. De 2025.

VICHESSI, Beatriz. **Entrevista com Luis Carlos de Menezes**. Nova Escola. Disponível em: < <https://novaescola.org.br/conteudo/923/entrevista-com-luis-carlos-de-menezes>>. Acesso em: 06 de abr. De 2025.

WANDERLEY, Luiz Jardim; MANSUR, Maíra; CARDOSO, Phillipe Valente. **Atlas do problema mineral brasileiro**. Rio de Janeiro: FASE, 2023. Disponível em: https://fase.org.br/wp-content/uploads/2023/06/ATLAS_Final_Online.pdf. Acesso em 05 de jun. de 2025.

Revista **UniAraguaia**