

8

# RENEFARA

Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia  
Volume 8, Número 8 (2015)

ISSN: 2236-8779

# RENEFARA

REVISTA ELETRÔNICA DE EDUCAÇÃO DA FACULDADE ARAGUAIA



DIRETOR GERAL  
Arnaldo Cardoso Freire

EDITORA-CHEFE  
MSc. Rita de Cássia Rodrigues Del Bianco

CONSELHO EDITORIAL  
Dr. Milton Silva Junior  
Dr<sup>a</sup> Ressiliane Ribeiro Prata Alonso  
Dr. Juliano Geraldo Ribeiro Neto

COMISSAO EXECUTIVA  
Dr Fernando Ernesto Ucker  
Ms Ronaldo Rosa dos Santos Junior  
Ms Soraya Pedroso

COORDENADORA DO DOSSIÊ  
MSc. Rita de Cássia Rodrigues Del Bianco

CONSELHO EDITORIAL  
Dr<sup>a</sup> Ressiliane Ribeiro Prata Alonso, 1<sup>a</sup> Aysha Jussara Ivonilde Carrim, Dr<sup>a</sup> Estelamaris Brant Scarel Brant Scarel, Dr. Fernando Cruvinel Damascena, Dr. Sebastião Alves de Almeida, Dr. Gabriel Carvalho Bungenstad, Dr. Thiago Livio Pessoa Oliveira de Souza, Dr. André Luiz Silveira, Dr<sup>a</sup> Sandra Maria de Oliveira, Dr. Juliano Geraldo Ribeiro Neto, Dr Fernando Ernesto Ucker, Dra. Jalsi Tacon Arruda, MSc. Lana Angélica Braudes Silva, MSc. Dannilo Carvalho Borges, Ms Marcos Soares Silva, Dr<sup>a</sup> Elaine Nicolodi, Dr. Célio Antônio de Paula Júnior, Dr<sup>a</sup> Ana Carolina Marques, Dr<sup>a</sup> Glaucia Machado Mesquita

PARECERISTAS *AD HOC*  
MSc. Monike Hyasmin G. Miranda, Dr<sup>a</sup> Tatiana Carilly Oliveira Andrade, Dr. Alexandre Alonso, Dr. Fernando Ucker, Dr. Rodrigo da Silva Santos, Dr<sup>a</sup> Welma Sousa Silva, Dr. José Maria Baldino, Dr. Moacir Fernando Viegas, Dr<sup>a</sup> Elaine Nicolodi, MSc. Marcel Willian Reis Sales, MSc. Roger Otávio Pires Montes, MSc. Diego Borja Ferreira, Dr<sup>a</sup> Valerie Sarpedonti, Dr<sup>a</sup> Maria Raimunda Chagas Silvas, Dr. Célio Antônio de Paula Júnior, MSc. Dannilo Carvalho Borges.

# RENEFARA

REVISTA ELETRÔNICA DE EDUCAÇÃO DA FACULDADE ARAGUAIA

---

8

---

N.8

DEZEMBRO

2015

Revisão: MSc. Tatiana Carilly Oliveira Andrade

Projeto gráfico da capa: Douglas Ferreira da  
Silva

Ilustração da capa:  
Título: RENEFARA

Editoração: Coordenação dos Cursos de Jornalismo  
e Publicidade e Propaganda da Faculdade Araguaia

Apoio especial:  
Coordenações dos Cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Araguaia

RENEFARA é uma publicação eletrônica semestral da Faculdade Araguaia. 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 sobre educação, notadamente nas áreas de Administração, Administração Pública, Arquitetura e Urbanismo, Ciências Biológicas, e Contábeis, Construção de Edifícios, Educação Física, Engenharia Ambiental, Agrônômica, Civil, Jornalismo, Pedagogia, Publicidade e Propaganda e Tecnologia em Gestão Comercial 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.

---

#### Ficha Catalográfica

RENEFARA. Revista Eletrônica de educação da Faculdade Araguaia, v. 8, 2015 - Goiânia: Editora Faculdade Araguaia, 2015 - v. 8, n. 8, dezembro, 2015.

Semestral.  
ISSN (online): 2236-8779

1. Faculdade Araguaia - Periódicos.

---

Tiragem: 100 exemplares

#### Indexada em:

DIADORIM [(Diretório de Acesso Aberto de Revistas Científicas Brasileiras (<http://diadorim.ibict.br>)  
Latindex - México [Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. <http://www.latindex.unam.mx>  
Portal de Periódicos CAPES - [www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)  
ibict oasisbr - <http://oasisbr.ibict.br/vufind>  
R2B - Rede de Revistas Brasileiras - <http://labcoat.ibict.br/vufind/>  
Sumários.org - <http://www.sumarios.org/>  
LIVRE Revistas de livre acesso - <http://www.cnen.gov.br/centro-de-informacoes-nucleares/livre>

#### Acesso em:

Faculdade Araguaia, Centro de Divulgações e Publicações (CDP). Rua 18, nº 81, Centro, Goiânia - Goiás. CEP: 74.030-040 - Fones: (62) 32248829, 32743161 - E.mail: [mefara@renefara.com.br](mailto:mefara@renefara.com.br) Home page: <http://www.fara.edu.br/sipe/index.php/renefara>

Circulação: a partir de dezembro de 2011  
Publicação Eletrônica Gratuita

**REVISTA ELETRÔNICA DE EDUCAÇÃO DA FACULDADE ARAGUAIA**

Volume 8

2015

**ARTIGOS**

- RELAÇÃO INDIVÍDUO E SOCIEDADE: A MEDIAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES**  
P. Carloni.....1-12
- AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO DE PLANTAS MEDICINAIS PELOS ALUNOS DE ENSINO MÉDIO DA CIDADE DE INHUMAS, GOIÁS**  
V. A. de Souza, D. C. da S. Lima e C. R. do Vale.....13-30
- ANÁLISE DE HÁBITOS ALIMENTARES ENTRE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA REFLEXÃO SOBRE OS RISCOS DA ANOREXIA E BULIMIA**  
W. F. da Silva e C. C. Carneiro.....31-49
- OS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS E A EDUCAÇÃO: UM ESTUDO QUALITATIVO DO CURRÍCULO ESCOLAR**  
N. B. da Cunha, W. S. Santos e T. S. de Santana.....50-68
- EDUCAÇÃO E INFORMAÇÃO NA TELEVISÃO BRASILEIRA: A PRESENÇA DE PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS NA PROGRAMAÇÃO DA TV GLOBO E RECORD**  
J. Junqueira.....69-85
- A INFLUÊNCIA DOS LÍQUIDOS DE INUNDAÇÃO NA DEFORMAÇÃO DE “LINERS” COMPACTADOS**  
L. R. da Silveira e M. D. Batista.....86-103
- SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BAIRRO VILA MUTIRÃO NA CIDADE DE GOIÂNIA-GO**  
J. R. M. Machado, F. E. Ucker, M. G. da Silva Junior e R. R. P. Alonso.....104-113
- UTILIZAÇÃO DA FILTRAÇÃO LENTA PARA TRATAMENTO DE ÁGUA COM VARIAÇÕES DA TURBIDEZ**  
M. M. Coutinho, R. N. de Araújo e L. R. da Silveira.....114-123
- DIMENSIONAMENTO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO PARA O MUNICÍPIO DE MOZARLÂNDIA-GO**  
J. R. M. Machado, F. E. Ucker, M. G. da Silva Junior e R. R. P. Alonso.....124-137
- REMOÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS POR MEIO DE FILTRAÇÃO LENTA**  
L. R. da Silveira, K. P. O. Souza e R. de M. Alves.....138-148

**DIAGNÓSTICOS DOS RECURSOS HÍDRICOS: DISPONIBILIDADE E DEMANDA PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA**

J. B. da Silva Neto, M. G. da Silva Júnior, F. E. Ucker, R. R. P. Alonso e M. de L. Lima.....149-167

**AVALIAÇÃO DO COLAPSO PROGRESSIVO DE ESTRUTURAS ATRAVÉS DA MECÂNICA DO DANO**

A. A. Ferreira, D. de Castro, W. M. Pereira Junior, M. W. R. Sales e C. M. P. Batista.....168-191

**EFEITO PARAMÉTRICO DA ARMADURA EM PÓRTICOS DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO MECÂNICA DO DANO**

F. A. V. Schmaltz, W.M. Pereira Júnior, C. M. P. B. e M. W. R. Sales.....192-213

**BIOLOGIA/GENÉTICA FORENSE: A FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA DENTRO DE UMA CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA**

L. G. dos Santos e R. da S. Santos.....214-224

**ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DA INFLUÊNCIA DA LIGAÇÃO DE VIGAS MISTA AÇO- CONCRETO COM LAJES MACIÇA E ALVEOLAR PROTENDIDA COM CONCRETO DE PREENCHIMENTO E CONECTORES TIPO PINO COM CABEÇA**

M. W. R. Sales, W. M. Pereira Junior, F. B. Mendes, R. Silva e J.de S. Sales.....225-240

**LEVANTAMENTO TAXONÔMICO DA FAMÍLIA EUPHORBIACEAE JUSS NA FLORESTA NACIONAL DE SILVÂNIA, GOIÁS, BRASIL**

M. V. A. Soares, M. J. da Silva e M. T. Faria.....241-272

**REALIDADE DO E-COMMERCE NO BRASIL: UMA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS**

M. P. Vieira e R. M. de Souza.....273-289

**ROTATIVIDADE DE PESSOAS NA EMPRESA CASO: ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE O TEMA**

T. T. A. de Andrade e R. M. de Souza.....290-308

**A CONSTRUÇÃO DO MARKETING PESSOAL DOS PROFISSIONAIS DA ADMINISTRAÇÃO**

L. L. Leite, G. C. Brasil, J. R. Batista e R. R. da Mota.....309-320

**CAPITAL DE GIRO, SUA FUNÇÃO E UTILIZAÇÃO DENTRO DAS EMPRESAS**

G. C. Brasil, S. P. Coqueiro, S. C. dos Santos e D. B. de T. Manguci.....321-333

**REFLEXÕES ÉTNICA/RACIAL SOBRE A REALIDADE BRASILEIRA**

R. M. de Souza.....334-343

**ANÁLISES E DEMOSTRAÇÕES SOBRE OS IMPACTOS FINANCEIROS DA ROTATIVIDADE DE PESSOAS – UM ESTUDO DE CASO REALIZADO NA EMPRESA X e Y**

J. A. do C. Alvim e R. M. de Souza.....344-361

**COACHING NA ESCOLA: APLICAÇÃO DO PROCESSO DE COACHING POR PEDAGOGOS A ALUNOS COMO MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO**

E. de S. Santos e R. M. de Souza.....362-380

## EDITORIAL

### A IMPORTÂNCIA DA PESQUISA CIENTÍFICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA O ALUNO DA GRADUAÇÃO

Qual o papel da ciência na atualidade? Ele é visto pela imagem de Einstein com os cabelos arrepiados realizando testes químicos? Ou ele foi transformado em algo tão grandioso que é perceptível pela evolução humana no entendimento do mundo? E o que gerou esta transformação? A transformação de um ensino superior pautado na formação de profissionais para atuação no campo de trabalho físico, que passaram a rever seus conceitos de futuro na concepção da pós-graduação?

As respostas a estas perguntas são fáceis de responder porque o Ensino Superior mudou. Sou Engenheira Agrônoma e ingressei na graduação com minha visão de trabalho no campo, no meio das plantações de café, usando botinas e chapéu de couro. Mas no segundo período do curso descobri um novo mundo: a iniciação científica! No terceiro período eu já sabia o que eu iria fazer quando terminasse a faculdade: Mestrado. A sim, eu seria uma cientista. Mudei meu modo de enxergar as coisas e passei a querer entendê-las. E até hoje sou assim.

Mas o que foi transformado? Foi transformado um mundo de conhecimento pela evolução da ciência e da tecnologia. Os problemas passaram a ser entendidos a ponto de serem refletidos na prática. Como há explicação para a evolução do uso da fotogrametria para a o uso dos satélites com precisão de 1m?

Os estudantes de graduação hoje são levados a entender o mundo, a compreender os seus problemas, mas também a proporem soluções. Não é essa a justificativa de um trabalho científico? As propostas para estas reflexões estão estampadas nas Semanas Acadêmicas, nos Seminários e Jornadas Científicas, nas pesquisas científicas de Trabalho de Conclusão de Curso, realizados em consonância da orientação professor-aluno.

Essa presença da ciência no ensino superior está hoje alicerçada no cotidiano dos estudantes, independente do cálculo ou da filosofia, as bases estão voltadas ao científico. E no empenho da transformação/modificação do ambiente a sabedoria se espelha no entendimento que as tecnologias farão um futuro melhor.

Goiânia, Dezembro de 2015,  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ressiliane Ribeiro Prata-Alonso  
Professora Titular Faculdade Araguaia  
Coordenadora do curso de Engenharia Agrônômica

# RELAÇÃO INDIVÍDUO E SOCIEDADE: A MEDIAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES

Paola Carloni<sup>1</sup>

## RESUMO

A relação entre indivíduo e sociedade é mediada pelos grupos que se constituem nas instituições. Desse modo, a primeira instância de sociabilidade humana são grupos como a família, a religião e a escola. Este artigo pretende entender a dinâmica existente na relação entre sujeito e grupos e ainda como estes se relacionam com as instituições sociais. Será compreendido, também, o conceito de maiorias e minorias psicológicas e ainda a realização da tarefa ou sua impossibilidade pela pré-tarefa e os tipos de grupos. Para isso, autores da psicologia social serão abordados para auxiliar na compreensão das relações sociais mediadas pelos grupos. Esses autores ajudam a perceber o quanto a relação entre indivíduo e sociedade é complexa e entendê-la é fundamental para trabalhar no âmbito das relações humanas como um todo.

**Palavras-chaves:** grupos, instituições, dinâmica, psicologia social

## ABSTRACT

The relationship between human beings and society is mediated by groups that are constituted in the institutions. So, the first instance of human sociability are groups like family, religion and schools. This article intends to understand the dynamics in the relationship between subjects and groups and how they get related in these social institutions. It will comprehend, also, the concept of psychological majority and minority, the act of doing the task or their impossibility by the pre-task and the group types. To reach this, authors from social psychology are approached to help in the comprehension of the mediated social relationships by the groups. These authors help noticing how much the relationship between the individuals and society is complex and understand them as fundamental to work in the subject of human relationships as a whole.

**Keywords:** groups, institutions, dynamics, social psychology

---

<sup>1</sup> Professora de graduação e pós-graduação da Faculdade Araguaia. E-mail: paolacaroni@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Para compreender a constituição dos indivíduos é preciso primeiro entender a sua relação com o social, que é mediada pelos grupos. O grupo se instaura como uma relação privilegiada entre o sujeito e a sociedade. Num primeiro momento nos socializamos a partir de grupos como a família, a religião, a escola. A relação do sujeito com a sociedade será sempre mediada pelos grupos que, por sua vez, se inserem nas instituições.

Para entender este processo será estudado, neste artigo, a constituição dos grupos, o conceito de instituições e algumas teorias sobre a dinâmicas dos grupos para entender tal processo, além dos tipos de grupos.

Este artigo pretende dar bases iniciais para suscitar no leitor o interesse por tal tema para que compreenda que as relações sociais são mais complexas do que nos parece em um primeiro momento. Assim, é fundamental para qualquer profissional, dessa sociedade, entender sobre esta dinâmica entre sujeito e grupo para que possa, a partir de uma base teórica, recriar a prática, seja ela no aspecto profissional ou mesmo pessoal.

### *1 – Psicologia Social: alguns postulados sobre a relação entre individuo e sociedade.*

As mudanças ocorridas no modo de produção durante a Modernidade, marcadas definitivamente pela Revolução Industrial, iniciada em 1789, alteraram profundamente a dinâmica de organização social desde então. Preocupados em agrupar os trabalhadores próximos às fábricas para diminuir o custo com o transporte e aumentar as horas de trabalho, o século XIX viu nascer um conceito novo, até então inexistente, o conceito de multidão, também conhecido por massa.

Vários foram os autores que se inclinaram ao estudo desse novo fenômeno social, mas um autor se destaca por tentar entender esse processo em um livro chamado “A Psicologia das Massas” de 1855. Gustav Le Bon foi o primeiro a tentar entender o que se passa em um aglomerado humano. Apesar de o primeiro a estudar este fenômeno, na perspectiva psicológica, ele ainda o faz de maneira incipiente.

Se os indivíduos do grupo se combinam numa unidade, deve haver certamente algo para uni-los, e esse elo poderia ser precisamente a coisa que é característica de um grupo. Mas Le Bon não responde a essa questão; prossegue considerando a alteração que o indivíduo experimenta quando num grupo, e a descreve em termos que se harmonizam bem com os postulados fundamentais de nossa própria psicologia profunda (FREUD, 1976, p.18).

Ao longo do fim do século XIX e início do século XX vários foram os estudos que tentaram dar conta de tal tema, nas mais diversas áreas: Psicologia, Sociologia, Comunicação e outras. O próprio Freud (1976), que tem em seus primeiros escritos o olhar para o sujeito e seu inconsciente, escreve as chamadas obras culturalistas em que tenta entender a relação entre indivíduo e sociedade. No entanto, no âmbito da chamada Psicologia Social, os primeiros estudos complexos serão realizados por Kurt Lewin, considerado o fundador dessa área da Psicologia, mesmo que vários outros tenham se aventurado por este estudo antes deste autor.

Assim, até meados do século XX, a relação entre sujeito e sociedade era estudada de maneira fragmentada em Psicologia, analisando a influência de um sobre o outro. Segundo Mailhiot (1970), a partir da primeira metade do século, esta concepção é modificada pelos estudos de Kurt Lewin. Para este autor, há uma dinâmica que constitui os grupos. O grupo não é uma simples soma de indivíduos, mas há uma relação entre os indivíduos e o grupo. Este postulado modifica toda a compreensão teórica da Psicologia Social ao entender os grupos. Diversos outros autores formularam teorias partindo da premissa de que o grupo não é a mera soma de indivíduos, mas que há relações complexas estabelecidas no processo grupal.

É possível perceber que os grupos são formados por meio de uma dinâmica, ou seja, um movimento, e se constituem nas instituições. Segundo Lourau (1975), instituição é uma norma universal ou considerada como tal, ou seja, são conjuntos de normas e regras que regulam a relação entre os homens. Toda instituição é sócio histórica. São exemplos de instituição a família, o Estado, a religião, uma universidade, uma empresa, etc. Para ele:

enfim, formas sociais visíveis, porquanto dotadas de uma organização jurídica e/ou material, por exemplo, o sistema escolar, uma empresa, uma escola, um hospital, o sistema industrial, o sistema hospitalar de um país são chamados instituições (LOURAU, 1975, p.9).

As instituições estruturam as experiências e as relações dos sujeitos, na medida em que os sujeitos constituem e são constituídos por elas. Para Lapassade (1977), mudanças institucionais alteram aspectos psíquicos. Para o autor, “no grupo institucional, desde o seu nascimento, cada um vê a sua obrigação definida” (LAPASSADE, 1977, p.250). Desde mudanças simples, como trocas de espaços físicos, reformas, ou trocas de salas, à mudanças mais complexas, como a entrada de novos membros ou alteração de cargos e salários, podem alterar profundamente a estruturação psíquica dos membros do grupo.

Desta maneira, o grupo seria a possibilidade de mudança social e psíquica, na medida em que se constitui lutando contra a serialização<sup>2</sup>. “O grupo é, portanto, o inverso da serialidade. Ele constitui-se por meio e no interior da dispersão que precede o grupo; ele mantém a sua existência graças a uma luta permanente contra uma volta, sempre possível, dessa dispersão” (LAPASSADE, 1977, p.228 e 229).

Assim, é possível estabelecer que os grupos se estabeleçam em uma relação entre o sujeito e o social. O indivíduo se constitui na relação com o outro e o que faz a mediação desta relação é o grupo. Os processos de grupo perpassam todas as relações humanas. Cada grupo possui uma dinâmica própria, singular. Um grupo não é apenas a soma de indivíduos, mas possui uma dinâmica própria, que se desenvolve como movimento.

Segundo Mailhiot (1970), Lewin teoriza que a gênese do grupo diz respeito ao seu processo. Como ele se constitui dá indícios de sua forma de funcionamento posterior.

Com Lewin e a partir dele, o interesse dos pesquisadores desloca e dirige-se para as atitudes coletivas. Os comportamentos em grupo e as atitudes sociais também constituem um objeto de exploração e de experimentação em psicologia social. O que muda, radicalmente, é a abordagem e a metodologia que se tornam dinâmicas e gestálticas a partir de Lewin. Para definir cientificamente os comportamentos em grupo e as atitudes sociais os pesquisadores referem-se ao que são e devem ser os comportamentos de grupo e as atitudes coletivas (MAILHIOT, 1970, p. 50).

Até a primeira metade do século XX, antes de Lewin desenvolver sua teoria, as pesquisas davam ênfase à influência do indivíduo no grupo ou do grupo no indivíduo, não se atentava para a dinâmica estabelecida entre ambos. O autor desenvolve estudos a respeito desta dinâmica entre o coletivo e muda a visão da Psicologia Social desde então, dando inclusive um lugar para esta área dentro da ciência Psicologia. "Os comportamentos dos indivíduos enquanto seres sociais são função de uma dinâmica independente das vontades individuais. Os fenômenos de grupo são irreduzíveis e não podem ser explicados à luz da psicologia individual" (MAILHIOT, 1970, p.50). Por isso a importância de uma Psicologia Social, em que o olhar não é para a psicologia individual, mas para a relação entre indivíduo e grupo, ou entre o sujeito e o social.

---

<sup>2</sup> Segundo Lapassade (1977, p.227) “Na ordem dos grupos humanos, o conceito fundamental utilizado por Sartre para descrever a reificação dos grupos é o conceito de série (e o conceito dele resultante, da serialidade). A série é uma forma de “coletivo” (quer dizer, um conjunto humano) que recebe do exterior a sua unidade”. Há, portanto, diversos exemplos de séries, como as filas de espera, pois aí não há uma totalidade, mas uma massificação, ao contrário do grupo. Para este autor o grupo é o contrário da série.

## 2 – A dinâmica dos grupos.

Várias são as teorias que tentam entender a dinâmica dos grupos a partir do olhar complexo que Lewin deu à questão. Em especial, neste artigo, foram eleitas algumas consideradas fundamentais para o início de um entendimento dessas relações. Foram selecionadas teorias do próprio Kurt Lewin e do psicanalista argentino Pichon-Rivière.

Para Pichon-Rivière apud Berstein (1986) um grupo é um conjunto de pessoas unidas por variáveis de tempo e espaço que está articulado por uma tarefa comum. A tarefa é, portanto, o objetivo comum de um grupo. Todo grupo tem uma tarefa a ser realizada. Impedimentos na realização dessa tarefa, ocasionados por ansiedades que levam a uma pré-tarefa, trazem para o grupo uma nova tarefa, elaborar esses medos e ansiedades.

Isto é, há duas tarefas: uma explícita (reelaborar a informação), e outra implícita (elaboração das ansiedades e rupturas dos mecanismos de dissociação que perturbam o processo de aprendizagem). A primeira não se pode dar bem sem a segunda (BERSTEIN, 1986, p.118).

Todo grupo possui uma tarefa explícita, comum ao conhecimento de todos os membros, dialogar sobre a melhor maneira de realizá-la, ou seja, planejar, reelaborar a informação é fundamental para executá-la, mas além dos mecanismos conscientes referentes à tarefa, há aspectos inconscientes, que levam ao impedimento da realização da tarefa.

Ao explicar a teoria de Pichon-Rivière, Berstein (1986) diz que o grupo é um espaço em que as ansiedades dos membros são estimuladas, ansiedades estas que estão relacionadas aos medos. “Frente às situações de mudança, surgem os medos básicos: o medo da perda e o medo do ataque” (BERSTEIN, 1986, p.109). O primeiro medo está ligado à perda daquilo que já se tem, é uma ansiedade depressiva e o segundo está relacionado ao desconhecido, que o indivíduo considera perigoso, seria a aparição de uma ansiedade paranóica ou persecutória.

Esses dois momentos são bem percebidos quando, em uma sala de aula, por exemplo, os alunos são levados a falar em grupo ou organizar uma atividade juntos. Uma série de ansiedades são suscitadas que podem até impedir a realização de uma tarefa que em um primeiro momento parecia simples.

A demora em realizar a tarefa está diretamente ligada à essas ansiedades. As ansiedades são muitas vezes inconscientes. Esses medos podem levar à paralisia do grupo, o que gera resistência à mudança, que é improdutiva pra qualquer processo grupal. Quanto maior a ansiedade e a dificuldade em elaborá-la, menos o grupo entra na tarefa ou em sua razão de ser.

Uma possibilidade de elaborar esses medos e entrar na tarefa seria a realização de análises e reflexões no grupo.

Em qualquer grupo há ansiedades básicas circulando, o que pode provocar resistência às mudanças dependendo da intensidade destas ansiedades. Há um investimento de energia por parte dos membros para manter a resistência, pois mudanças podem ser sentidas como ameaça pelos membros que se encontram em um lugar bem acomodado dentro do grupo.

Por causa da ansiedade, os grupos geralmente podem ficar um bom tempo na pré-tarefa antes de conseguir realmente se engajar na tarefa. Ou mesmo não realizar a tarefa e até se dissolver. A pré-tarefa se refere a todo impedimento em relação à realização da tarefa. Elaborar as ansiedades também é tarefa do grupo, mas ao contrário do que se é explicitado como razão de ser do grupo, é uma tarefa implícita. Assim, todo grupo, seja na empresa, na religião, ou na família, deve parar por alguns instantes e, juntos, fazer auto-reflexões sobre as ansiedades e medos que permeiam aquele grupo.

Pichon-Riviere apud Berstein (1986) explica que não há uma indissociabilidade entre cognição e afeto, pois sem a elaboração dos afetos de ansiedade, o aspecto cognitivo pode até mesmo ser impedido de realizar a tarefa. Assim, um grupo está sempre em constante transformação na medida em que elabora afetos, realiza a tarefa, estabelece um projeto, elabora novas ansiedades, realiza novas tarefas, sempre em movimento. “Isto é, leva-se em conta o passado, porém hierarquiza o presente (tarefa), em função do futuro (projeto-prospecção-progressão)” (BERSTEIN, 1986, p. 121).

O autor considera que há uma positividade na heterogeneidade do grupo, menos quando a diversidade propicia um bloqueio, sendo chamada, neste caso, de atravessamento. Toda instituição é composta por membros que compõem outras instituições. Os conteúdos trazidos das outras instituições podem gerar um bloqueio nas discussões do grupo, o que se constitui como atravessamento. Quando os conteúdos trazidos de outras instituições promovem um impedimento que ocasiona um bloqueio nas discussões e crescimento do grupo se dá o processo de atravessamento.

Quando ocorre o contrário e os conteúdos trazidos de outras instituições promovem o crescimento e um diálogo que possibilite o convívio com o diferente no grupo, esses conteúdos se constituem como transversalidade. A transversalidade é, portanto, o momento em que os conteúdos trazidos de outras instituições promovem o convívio com o diferente sendo possibilidade de crescimento no grupo.

Há sempre a relação de uma instituição em outras, seja como atravessamento, ou como transversalidade. Por exemplo, a religião pode atuar como atravessamento quando seus dogmas impedem que sujeitos realizem determinadas tarefas em outros grupos, ou como transversalidade quando alguns de seus valores possibilitam que em outros grupos o sujeito possa se relacionar de maneira aberta trazendo esses conhecimentos como forma de contribuição.

Nesta perspectiva, o sujeito não pode ser pensado separado do grupo, pois há uma relação entre ambos. Assim, é importante estabelecer que no grupo há conteúdos depositados. Os membros e o grupo são depositantes e depositários uns dos outros. “Aparece o jogo das três letras D, onde o doente mental surge como o “depositário” de todas as patologias e ansiedades do grupo familiar, as quais são “depositantes”. E o que depositam, ou o “depósito”, são justamente essas ansiedades, essa patologia” (BERSTEIN, 1986, p. 109).

Nessa relação do depositar há complexos mecanismos de atribuição e assunção de papéis. Os papéis são atribuídos e o sujeito assume o papel. Não é uma simples relação de vítima e algoz. O grupo se torna depositário para os sujeitos, ao mesmo tempo em que deposita nele. O indivíduo assume o papel que o grupo lhe atribui e também atribui papéis a outros membros do grupo na medida em que deposita seus conteúdos no grupo.

Outro conceito importante desenvolvido dentro das teorias da Psicologia Social é o de maiorias e minorias psicológicas de Kurt Lewin. Nesta concepção maiorias e minorias não se referem a quantidades, ou maioria e minorias demográficas, mas à capacidade de se auto-determinarem. A relação entre maioria e minoria não é de diferença, em que há a constituição de identidades distintas com autonomia e respeito, mas de desigualdade, em que há o poder de um sobre o outro. É preciso entender que a sociedade se constitui na diferença, mas a diferença não pode virar desigualdade, como ocorre no processo de maioria e minoria.

Um grupo é considerado fundamentalmente como *maioria psicológica* quando dispõe de estruturas, de um estatuto de direitos que lhe permitam auto-determinar-se no plano do seu destino coletivo, independente do número ou da porcentagem de seus membros (MAILHIOT, 1970, p. 30).

Além dos grupos estabelecerem relações de minoria e maioria entre si, dentro dos próprios grupos tais processos também se dão. Alguns membros podem constituir a maioria à medida que se auto-determinam e decidem pelo futuro dos demais membros, assim como estes demais membros constituem a minoria, pois tem sua vida decidida pelo grupo que compõe a maioria. Dentro da minoria há membros mais próximos da maioria, que são denominados por

minoria privilegiada, já os mais afastados constituem a minoria desprivilegiada ou discriminada.

A existência da minoria, conforme explica Mailhiot (1970) se referindo à teoria de Lewin, só é possível pela tolerância da maioria no meio ao qual o grupo se insere. A maioria tende a exercer controle e represálias contra a minoria, principalmente em momentos de crises, para descontar seu ódio, agressividade, privações e frustrações. Em relação à maioria, Mailhiot (1970, p.39) explica que "por mecanismos de deslocamento sua agressividade torna-se extrapunitiva com relação às minorias sem defesa".

Para o autor, a constituição das minorias pode ser definida de maneiras diferentes, tanto em relação à estrutura quanto à dinâmica desses grupos. Quando o aspecto analisado é a estrutura, há diversas camadas. No centro, as mais solidificadas, composta por membros que aderem mais contundentemente aos valores e tradições que distingue seu grupo dos demais. Na periferia do grupo as camadas fluidas, que experimentam uma ambivalência em relação ao que distingue e isola seu grupo da maioria.

Quando o aspecto observado é a dinâmica, há dois campos de força. Por um lado, a coesão, marcada pela tradição da minoria, que se constitui como um núcleo da própria minoria, com suas raízes históricas e culturais, como, por exemplo, a cultura negra ou indígena, que possui diversas características que identificam seus costumes e crenças históricas e de outro, uma influência exercida pela atração em relação à maioria, que tende a dissolver a identidade da minoria, segundo Mailhiot (1970). A imposição do homem branco em relação ao índio e o assumir desses povos em relação a cultura dos brancos que se tornou maioria psicológica no novo mundo quando ocorreu a colonização, relegando o índio à condição de minoria e dizimando esses povos, fisicamente e culturalmente.

Diante desta contradição, entre a cultura e a identidade da própria minoria e as tradições da maioria exercendo forte influência e mesmo dissolvendo alguns costumes do grupo dominado, resta a dúvida sobre o futuro da minoria. Mailhiot (1970, p.42) responde à questão: "segundo Lewin, o futuro das minorias, assim como sua origem e existência, é antes de tudo social".

A pressão sofrida pelo grupo subjugado modifica os rumos de seu futuro, pois "o futuro das minorias não se coloca nos mesmos termos de superação em que se coloca o futuro de um grupo normal que não sofre nenhuma pressão" (MAILHIOT, 1970, p.43).

A possibilidade de superação em relação à maioria levaria a minoria a uma maturidade, pois a possibilidade de reconhecimento de sua identidade e a luta para preservá-la possibilitaria a existência de um grupo autônomo, que saiba decidir sobre seu futuro e não se deixe dominar facilmente ou mesmo se auto-deprecie. "Quanto às minorias que tentam assegurar sua sobrevivência pela independência em relação à maioria, suas atitudes coletivas são de um nível mais adulto" (MAILHIOT, 1970, p.44). Para o autor, a possibilidade de um futuro autônomo e independente da minoria em relação à maioria estaria justamente em sua coesão e reconhecimento como um grupo com características próprias. Em relação à maioria Mailhiot (1970, p.44) explica que

elas ganharão em maturidade se à identificação positiva com o grupo na qual inspiram-se seus comportamentos, vierem acrescentar-se, ao mesmo tempo, a capacidade de proceder periodicamente a autocríticas e a vontade de conseguir eventualmente sua independência pela interdependência com os outros grupos étnicos.

### *3 - Os tipos de grupos*

Calderón e DeGovia (1978) teorizam sobre tipologia de grupos, que auxiliam no entendimento dos processos grupais. Para os autores existem quatro tipos de grupos: aglutinado, possessivo, coesivo e independente. Esses quatro tipos conceituais não são puros na prática, pois a realidade é complexa e rica e na teoria é preciso definições conceituais, estabelecendo as tipologias como uma referência. Um grupo pode migrar de um estágio para outro sempre que aparecem novas situações que geram ansiedades. O ideal de um grupo é que se mantenha independente.

Para os autores, no desenvolver dos grupos e ao longo de sua história, cada grupo estabelece relações entre os membros e entre o grupo e grupos externos. Justamente por este motivo não há uma rigidez na definição do tipo de grupo, pois ela diz respeito ao momento da observação, visto que ao longo desses contatos entre os membros e entre o grupo e grupos de fora, o próprio grupo se modifica, pois é um constante vir a ser, um movimento e, portanto, não é rígido. Um grupo pode sair de uma tipologia e passar para a outra ou mesmo possuir característica de mais de uma delas.

O grupo aglutinado é o momento de início de qualquer grupo, em que pessoas descobrem necessidades comuns e propõem ações conjuntas para solucioná-las. Estes grupos,

mesmo que às vezes identificados como não-grupo, são grupos (CALDERON e DEGOVIA, 1978).

Segundo os autores, neste momento em que uma pessoa toma a frente para solucionar a situação conflitiva há o surgimento do líder, pelo menos para alguns. Há algum tipo de institucionalização que permite a esse grupo se desenvolver, mesmo que ainda haja pouca organização, atravessamentos e serialização.

O líder que se constitui é atravessado e autoritário, ele monopoliza as ações, os recursos são escassos e os membros possuem pouca importância. Não há ainda uma ideologia do próprio grupo e nem a concepção de grupo sem o líder, que é o condutor. Não há um entendimento de "nosso grupo", mas há uma situação de passagem para a próxima tipologia (CALDERON e DEGOVIA, 1978).

Numa segunda fase de desenvolvimento há o estabelecimento do grupo possessivo. À medida que o desenvolvimento do grupo requer mais participação dos membros, recursos e atividades iniciais, a liderança tende a se descentralizar. Os membros passam a se conhecer e perceber interesses comuns.

Há a presença de um líder, mas o líder não é mais tão importante. O líder se torna um mediador ou, um coordenador de funções. Os membros passam a perceber seu valor dentro do grupo. Essa fase é muito importante no desenvolvimento do grupo, pois incorpora os membros às atividades do mesmo. Os membros se apegam emocionalmente aos recursos e funções e tentam conseguir mais adeptos para o grupo. Há um sentimento de pertencimento ao grupo.

Com base na divisão de funções, ocorridas na fase possessiva, o grupo evoluiria para a terceira fase, segundo Calderón e DeGovia (1978), a coesiva. A segurança, iniciada na segunda fase, se fortalece e o grupo reconhece que lutou por algo. Os membros percebem o valor uns dos outros. Há uma aceitação mútua, inclusive do líder, que costuma ser democrático. Há um aumento do encontro nos tempos livres extra-grupo, como festas, viagens, etc. Há uma relação de interdependência entre os membros que se tratam pelo nome. O ingresso de novos membros é dificultado.

A grande quantidade de recursos, seja material, intelectual, ou cultural, adquirida pelo grupo coesivo permite a este grupo investir em atividades que beneficiem o humano, especialmente programas de educação. Este projeto educativo, que promove o crescimento dos membros, leva a um aproveitamento cada vez maior dos recursos do grupo, caracterizando novas formas de relação, com a liderança distribuída entre os membros, sem a necessidade de

uma figura centralizada, independência entre os membros, sem relações de dominação e subordinação. Este processo que caminha o grupo coesivo leva a quarta fase, o grupo independente.

Na quarta e última fase de desenvolvimento dos grupos, o grupo independente não necessita de um líder, mas os membros desempenham essa função como um todo, tendo maturidade para decidir democraticamente sem a figura de um mediador. Segundo os autores, os grupos sempre começam aglutinados e podem passar para as outras tipologias, em seu constante vir a ser. Idealmente falando o objetivo do grupo é se tornar independente.

Apenas a ação em prol de uma base comum pode promover uma verdadeira independência. Os membros possuem grande responsabilidade, pois são conscientes de que sua ação não pode ser individualista, mas em prol do benefício do grupo como um todo. O grupo possui a capacidade de se auto-gerir e atua em benefício do desenvolvimento humano.

## CONCLUSÃO

Percebe-se, a partir do artigo, que pensar os processos grupais não é tarefa simples e exige um aprofundamento teórico em uma relação com a prática. Assim, processos de dominação se instauram a partir do não conhecimento das dinâmicas próprias dos grupos sociais.

A possibilidade de uma sociedade livre e igual perpassa a consciência de si, tanto enquanto sujeitos, mas principalmente, enquanto membros de uma coletividade. Entender esses mecanismos de constituição social é fundamental para entender os processos de desigualdade e exclusão.

Este artigo teve como objetivo apontar alguns caminhos para tal estudo dentro da Psicologia Social. É importante ressaltar que tais estudos se constituem de uma maneira muito mais complexa do que aqui apresentada nessas poucas páginas e possui ainda diversos outros autores que contribuíram e contribuem de maneira significativa. A questão posta aqui foi a de tentar problematizar a questão para que o próprio leitor se interesse por pontos e temas mais complexos e entre em contato com outras bibliografias da área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERSTEIN, M. **Contribuições de Pichon-Rivière à Psicoterapia de Grupo**. In: Osório, L.C. **Grupoterapia hoje**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

CALDERON, J. e DEGOVIA, G. C. C. **El grupo operativo: teoria y práctica**. México: Ed Extempor Aneos, 1978.

FREUD, S. **Psicologia de Grupo e a Análise do Ego. Dois Verbetes de Enciclopédia**. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, 1976.

LAPASSADE, G. **Grupos, Organizações e Instituições**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1977.

LOURAU, R. **A Análise Institucional**. Petrópolis: Vozes, 1975.

MAILHIOT, G. B. **Dinâmica e Gênese dos Grupos**. São Paulo: Livraria Duas Cidades, 1970.

Recebido em 07 de julho de 2015.

Aprovado em 27 de agosto de 2015.

**AValiação DO CONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO DE PLANTAS  
MEDICINAIS PELOS ALUNOS DE ENSINO MÉDIO DA CIDADE DE INHUMAS,  
GOIÁS**

Vagniton Amelio de Souza<sup>1</sup>  
Débora Cristina da Silva Lima<sup>2</sup>  
Camila Regina do Vale<sup>2</sup>

**RESUMO**

O uso de plantas como recurso terapêutico é uma das práticas mais antigas empregadas para a cura de várias doenças. Apesar do seu amplo uso a maioria das espécies ainda não foram avaliadas quanto as suas propriedades químicas e farmacológicas. Diante desses pressupostos, esta pesquisa objetivou avaliar o conhecimento etnobotânico sobre plantas medicinais dos alunos do ensino médio de um colégio estadual em Inhumas-Goiás. Durante a pesquisa foi aplicado um questionário para determinar o conhecimento dos alunos em relação às plantas medicinais e a partir dos resultados foi ministrada uma palestra informativa para a comunidade escolar. Para isso, foram empregadas as seguintes estratégias: aplicação de questionário, análise dos dados, devolutiva com palestra e entrega de material explicativo empregando levantamento de propriedades tóxicas, genotóxicas e formas de uso das espécies medicinais mais utilizadas pela comunidade escolar. Os resultados obtidos demonstraram que, os alunos do ensino médio têm pouco conhecimento acerca de plantas medicinais, citando poucas espécies e desconheciam formas diversas de cultivo e uso. Além disso, os dados obtidos revelaram que a pouca idade pode influenciar na aquisição de conhecimentos tradicionais e o fato de serem alunos de ensino médio em tempo integral, pois passam pouco tempo com a família, podendo interferir na aquisição de informações sobre uso e do cultivo de plantas. A palestra foi ministrada pelo pesquisador, permitiu que os educandos percebessem que conhecer as plantas medicinais é importante para a formação escolar, principalmente por associar o conhecimento prático ao teórico ministrado em sala de aula.

**PALAVRAS CHAVE:** ensino de biologia, espécies vegetais, uso tradicional, plantas medicinais, etnobotânica.

---

<sup>1</sup>Pós-graduando do curso de Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia (ETAEB) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás.

<sup>2</sup> Doutorandas em Ciências Biológicas - área de concentração: Genética e Bioquímica pela UFG.camilarvale@hotmail.com.

## INTRODUÇÃO

Com característica interdisciplinar a etnobotânica abrange estudos que tratam das relações estabelecidas por comunidades humanas com o componente vegetal. Para Alcorn (1997), a etnobotânica é uma ciência que, atualmente, prima pelo registro sobre as relações estabelecidas entre comunidades humanas e plantas, de forma contextualizada.

O uso de plantas medicinais pela população é uma das práticas mais antigas da humanidade. Há um crescente interesse por parte indústria médica e farmacêutica em plantas e seus princípios ativos, principalmente devido as comprovações científicas de ações terapêuticas para o tratamento de várias patologias (ARNOUS et al., 2005). Segundo dados da Organização mundial da Saúde (OMS) 80% da população mundial utiliza-se de práticas tradicionais na atenção primária a saúde, e desse total, 85% usa plantas medicinais ou preparações destas (EMBRAPA, 1994; OLIVEIRA et al., 2012).

O uso e cultivo de plantas como forma medicinal é de grande importância não só por resgatar o patrimônio natural e cultural, mas também para estimular população para um maior aproveitamento dos recursos terapêuticos de origem natural e preservar a biodiversidade existente, através do cultivo (OLIVEIRA e COUTINHO, 2006).

A fitoterapia (terapia por uso de plantas) tem um peso importante na sociedade. Esta área da ciência vem-se desenvolvendo gradualmente com novas pesquisas, tomando grande importância o fato de que as informações sobre os efeitos das plantas medicinais podem proporcionar alternativas para o tratamento de diversas doenças na área farmacológica.

No entanto, é preciso uma investigação fitoquímica para a afirmação destas descobertas, pois, nem sempre o conhecimento sobre o uso de plantas apresenta curas reais, tendo algumas vezes efeito placebo (MORALES, 1996) ou até mesmo tóxicos.

Apesar dos efeitos benéficos das plantas, devemos levar em consideração a sua ação tóxica, visto que há uma linha tênue entre a dosagem terapêutica e a dosagem tóxica. Se usada da maneira correta, com as devidas doses indicadas por um profissional, o princípio ativo de uma planta medicinal pode curar e/ou melhorar um desequilíbrio fisiológico de uma pessoa (ARNOUS et al., 2005), mas se usado sem orientação médica ou sem comprovação científica pode causar danos a saúde.

O conhecimento etnobotânico possibilita a descoberta de substâncias de origem vegetal com aplicações farmacológicas e industriais, conhecimento que as pessoas possuem através do

empirismo e da tradição familiar, mas a partir de pesquisas vários centros de estudos tentam comprovar a eficácia de determinadas plantas medicinais (ALBUQUERQUE, 2005).

Portanto, práticas educativas são importantes para melhor conhecimento sobre a etnobotânica, segundo Chassot (2006), a escola não pode ser vista apenas como repetidora ou reprodutora de conhecimentos, mas deve assumir uma postura mais crítica em relação à educação. Práticas educativas que estabeleçam um vínculo entre o conhecimento etnobotânico e o conhecimento científico abordado na formação escolar, constitui uma das maneiras de reduzir a distância entre o conhecimento popular e o científico, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem, pois possibilita o desenvolvimento intelectual do aluno no processo de construção do conhecimento (COSTA, 2008).

Nas escolas de ensino médio há um distanciamento entre o que se estuda em sala de aula em relação ao que se vê na prática. Diante disso, há grande necessidade de demonstrar de maneira prática, através do cultivo de plantas medicinais, o conteúdo que é trabalhado em aulas teóricas. Dentre esse conteúdo, destaca-se a importância da biodiversidade vegetal brasileira, as características morfológicas e fisiológicas das suas espécies vegetais, principalmente das que são amplamente utilizadas pela população como forma medicinal, seus princípios ativos, propriedades benéficas, tóxicas e genotóxicas (CLEMENTE e STEFFEN, 2010).

Devido à importância da biodiversidade vegetal brasileira, o grande uso de suas espécies como forma medicinal pela população e necessidade de estabelecer vínculos entre o conhecimento prático e científico/teórico abordado na formação escolar, o objetivo geral desta pesquisa foi avaliar o conhecimento etnobotânico dos alunos de ensino médio de um colégio estadual da cidade de Inhumas-Goiás acerca das plantas medicinais.

## **MATERIAS E MÉTODOS**

### *Área de estudo*

O presente estudo foi realizado em um Colégio Estadual de período integral (CEPI) de Inhumas, localizado na Rua Antônio Moreira s/n Vila Floresta do Município de Inhumas, GO. O colégio recebe alunos das periferias das regiões sul, sudeste e sudoeste da cidade, os mesmos estão em idade escolar para o ensino médio.

### *Sujeitos da pesquisa*

A pesquisa foi realizada com 70 alunos do 1º, 2º e 3º ano de turno integral do (CEPI), município de Inhumas, GO. A maioria dos alunos tem idade entre 15 anos a 20 anos.

### *Coleta e análise dos dados*

Antes da realização da pesquisa, o projeto e o Termo de Consentimento da Participação dos Educandos para Realização de Pesquisa foram apresentados à direção do CEPI a fim de despertar o interesse e obter autorização da direção para o desenvolvimento do projeto nesta instituição de ensino.

A coleta dos dados etnobotânicos para o desenvolvimento deste trabalho foi realizada através de uma pesquisa quantitativa através da utilização de questionário. Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, o questionário foi enviado aos pais dos alunos que queriam participar da pesquisa) (Anexo I), visando levantar o conhecimento etnobotânico dos alunos do ensino médio. O questionário (adaptado de SILVA e MARISCO, 2013- Anexo II) continha informações relativas aos dados pessoais e referente às plantas medicinais utilizadas, bem como a finalidade do uso, a parte utilizada e a forma de preparo.

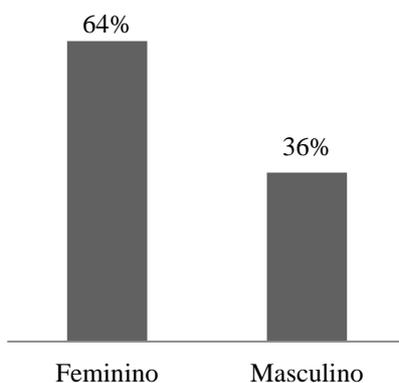
A preferência pelo uso de questionário para obtenção dos dados representa uma forma de coleta de dados que permite elevar o entrevistado a responder perguntas previamente estabelecidas, independentemente de ter havido contato anterior com a população a ser estudada. Isto exige do pesquisador total domínio das questões mais relevantes a serem exploradas (ALBUQUERQUE, 2005).

A aplicação do questionário foi feita de maneira informal, onde foram 70 educandos do ensino médio, escolhidos de forma anônima e aleatoriamente. Após a aplicação do questionário os dados obtidos foram analisados e tabulados para uma comparação do conhecimento destas plantas.

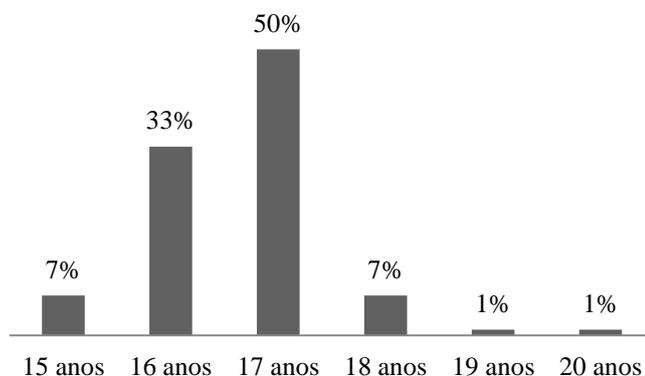
A etapa finalizadora foi realizada por meio de uma palestra, no qual foram ministrados os efeitos farmacológicos, tóxicos, genotóxicas, maneira do cultivo e as plantas medicinais mais comuns de se encontrar e as mais utilizadas, visando também conscientizar os educandos quanto às plantas utilizadas como forma medicinal.

## RESULTADOS

Dos alunos que responderam o questionário 64% foram do sexo feminino e 36% do sexo masculino (**Figura 1**), a idade dos alunos compreendeu entre 15 e 20 anos, sendo que a maior faixa etária foi de 17 anos para 50% dos entrevistados (**Figura 2**), todos os entrevistados eram solteiros.

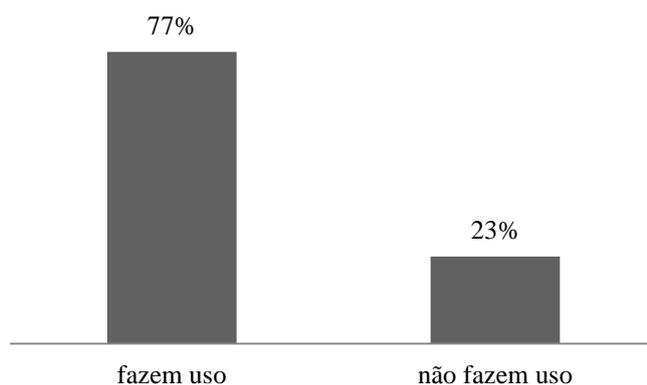


**Figura 1:** Perfil dos educandos participantes quanto ao gênero dos alunos.



**Figura 2:** Perfil dos educandos participantes quanto a idade dos alunos

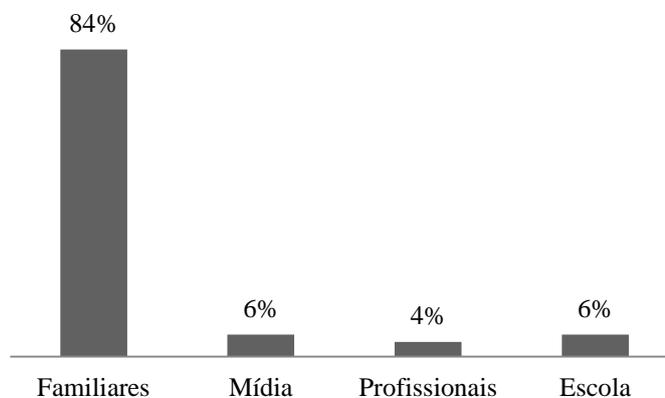
Quanto ao uso de plantas como forma medicinal, de todos os educandos participantes 77% fazem uso de plantas medicinais, enquanto 23% não usam plantas medicinais. (**Figura 3**)



**Figura 3:** Porcentagem de educandos participantes quanto ao uso de plantas como forma medicinal.

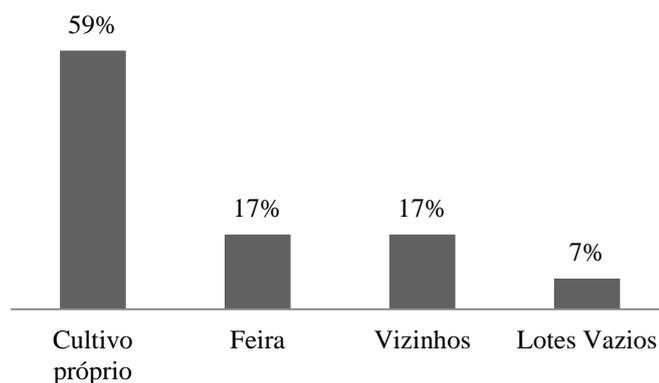
Os alunos do CEPI obtiveram conhecimento sobre plantas medicinais de forma diversificada, 84% responderam que o conhecimento de plantas medicinais foi proveniente dos familiares, 6% responderam obtiveram conhecimento a partir da mídia, 4% adquiriram de contato técnico através de enfermeiros, médicos, farmacêuticos, professores, biólogos e outros 6% responderam que conhecem as plantas medicinais através do que é ensinado na escola.

**(Figura 4)**



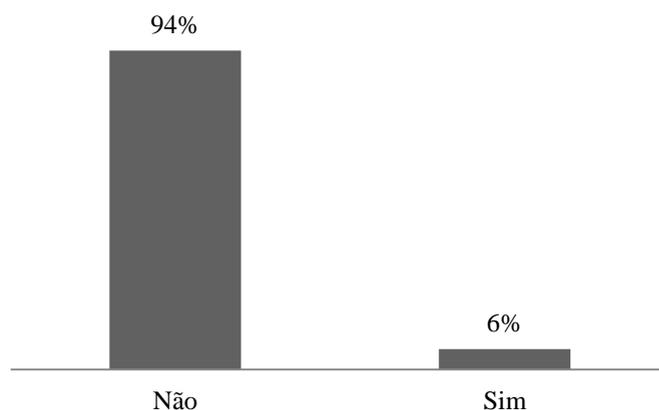
**Figura 4:** Origem do conhecimento sobre o uso de plantas medicinais, porcentagem educandos participantes que obtém conhecimento através da família, da mídia, de profissionais ou por meio da escola.

Quanto à maneira pelo qual os educandos conseguiram as plantas medicinais foi observado que 59% responderam que obtém plantas medicinais de cultivo próprio, 17% compraram na feira, 17% conseguiram com vizinhos e 7% conseguiram em locais abertos como pastos e lotes vazios. **(Figura 5)**



**Figura 5:** Formas de obtenção das plantas medicinais pelos educandos participantes.

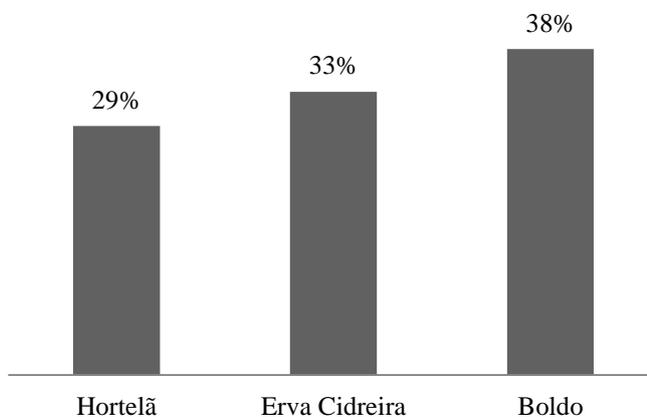
Relacionado os efeitos adversos das plantas medicinais utilizadas pelos educandos, 94% dos alunos responderam que nunca se sentiram mal após ingerir plantas medicinais, 6% das pessoas disseram que sentiram mal após ingerir as plantas medicinais, dentre essas todas responderam que tiveram alergia após o uso. (**Figura 6**)



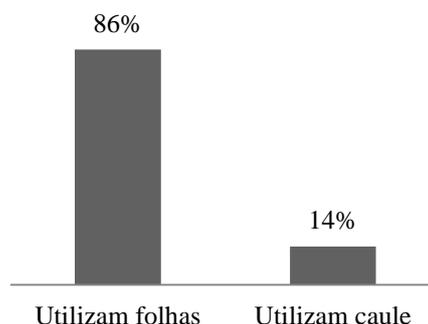
**Figura 6:** Porcentagem de educandos participantes que sentiram algum efeito adverso após ingerir plantas medicinais.

Quanto ao levantamento sobre as espécies de plantas medicinais e a parte utilizada, 90% responderam que conhecem alguma espécie de planta medicinal e 10% responderam que não conhecem nenhuma planta medicinal. No entanto, ao citar o nome popular de alguma planta medicinal, pode-se observar pouco conhecimento em relação as espécies (**Tabela 1**). Foram citadas apenas 3 espécies, sendo que 29% dos entrevistados conhecem hortelã (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) 33% conhecem o capim cidreira (*Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown) e 38% conhecem o boldo (*Peumus boldus* Mol.) (**Figura 7**). As partes utilizadas dessas plantas

foram a folha (86%) e caule (14 %) (**Figura 8**) e os mesmos responderam que usam essas plantas para gripe, como calmante, dores de garganta, dores estomacais e para “machucados”.



**Figura 7:** Espécies de plantas medicinais utilizada pelos educandos participantes.



**Figura 8:** Parte utilizada das plantas medicinais utilizada pelos entrevistados educandos participantes

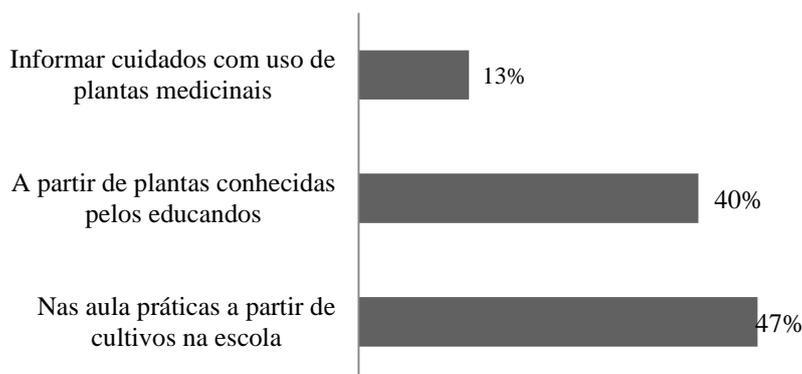
**Tabela 1:** Relação das plantas medicinais utilizadas pelos educandos participantes CEPI, Inhumas-GO.

Família	Nome comum (popular)	Nome científico	Parte utilizada

Lamiaceae	Hortelã	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng	Folhas e caule
Verbaneceae	Erva cidreira	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N. E. Brown	Folhas
Monimiaceae	Boldo	<i>Peumus boldus</i> Mol.	Folhas

Quanto a contribuição da tradição popular e do conhecimento sobre plantas medicinais para a formação escolar, a maioria dos educandos (69%) responderam que o conhecimento sobre plantas medicinais pode contribuir para sua formação escolar, e 31% responderam que não há contribuição.

Quanto à forma como o conhecimento sobre plantas medicinais poderia ser utilizada nas aulas de biologia, 40 % responderam que poderia ser abordado nas aulas de botânica a partir das plantas medicinais conhecidas pelos alunos, 13% responderam que o professor poderia informar sobre os cuidados no uso de plantas medicinais e 47% responderam que poderia ser utilizada nas aulas práticas a partir do cultivo de uma horta, ou de plantas medicinais trazidas pelos educandos participantes. (**Figura 9**)

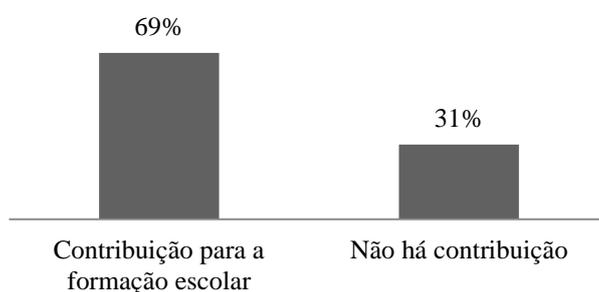


**Figura 9:** Avaliação dos educandos participantes de como o conhecimento sobre plantas medicinais poderia ser utilizada nas aulas de biologia.

A maioria dos educandos demonstrou mesmo ser favorável a construção de um viveiro de plantas medicinais na escola (94%), enquanto somente 6% responderam que não há essa necessidade de construção de viveiro de plantas medicinais na escola, demonstrando a importância de abordagens sobre o uso de plantas medicinais como realizado no presente

estudo, visto que além de despertar o interesse dos alunos pode ajudar no processo de aprendizagem, principalmente porque esses demonstraram pouco conhecimento em relação as espécies medicinais.

Quanto a contribuição do conhecimento de plantas medicinais para formação escolar, 69% educandos responderam que o conhecimento sobre plantas medicinais poderá contribuir para a sua formação escolar, 31% responderam que não, não contribuirá para sua formação escolar. **(Figura 10).**



**Figura 10:** Avaliação dos educandos participantes se o conhecimento sobre plantas medicinais poderia contribuir na formação escolar.

## DISCUSSÃO

O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar o conhecimento etnobotânico dos alunos de ensino médio de um colégio estadual da cidade de Inhumas-Goiás acerca das plantas medicinais e a partir dos resultados ressaltar a importância da biodiversidade, da preservação dessas espécies e conscientizar sobre as suas propriedades tóxicas e genotóxicas.

Os educandos que responderam o questionário encontram-se em idade escolar, na faixa de 15 a 20 anos, sendo a maioria do sexo feminino. O maior percentual dos educandos respondeu que fazem uso de plantas medicinais. Resultados similares também foram encontrados nos trabalhos realizados por Souza et al. (2012), em Anápolis (GO), em que 68,6% dos entrevistados eram do sexo feminino e na comunidade do Horto, Juazeiro do Norte (CE), em que 72% dos entrevistados eram do sexo feminino (RICARDO, 2011)

De acordo com Simões et al. (1988), todos os grupos culturais fazem uso de plantas como recurso terapêutico e, em centros urbanos, plantas são utilizadas como forma alternativa

ou complementar à medicina oficial e esse conhecimento sobre as plantas medicinais, na maioria das vezes é passado através de familiares. O presente estudo corrobora com essa afirmação, onde 84% dos entrevistados conheceram plantas através de sua família.

Segundo a Organização Mundial de saúde o conhecimento sobre plantas medicinais é uma tradição familiar comum, onde cerca de 80% da população mundial recorre às plantas medicinais para atender suas necessidades primárias de assistência médica (OMS, 1993).

A Análise dos questionários, demonstrou que 90% dos educandos conhecem algum tipo de planta medicinal, porém foram citadas poucas plantas, sendo que as citações foram erva cidreira, hortelã e boldo. A partir das respostas do questionário dadas pelos alunos sobre o conhecimento de plantas medicinais percebe-se pouco conhecimento acerca de plantas medicinais. Esse fato pode ser explicado pela pouca idade dos alunos pesquisados ou pela falta de interesse dos mesmos em responder o questionário sobre os tipos de plantas medicinais que conhecem.

De acordo com Amorozo (1996), as pessoas mais jovens se interessam muito pouco pelo tratamento com as plantas medicinais, e, por isso, as desconhecem. A utilização fica a cargo principalmente das pessoas mais velhas, pois os jovens possuem pouco conhecimento das plantas e preferem os medicamentos convencionais por oferecer um alívio mais rápido. Isto conduz à pouca valorização desta tradição por parte das pessoas desta faixa etária e, caso esta situação não se reverta, é possível que grande parte do conhecimento popular acerca do uso das plantas medicinais se perca com o tempo (OLIVEIRA e al, 2012)

Segundo Pinto (2000), a hortelã (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) é usado pela população como vermífugo, como digestivo e calmante. O Boldo (*Peumus boldus* Mol.) é utilizado contra problemas estomacais, azia e indigestão. A erva cidreira (*Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown) é utilizada para cólicas intestinais e uterinas; calmante suave, para casos de ansiedade e insônia leves e seu extrato metanólico apresenta potencial como adjuvante no tratamento da obesidade e de dislipidemias, uma vez que inibe a atividade da enzima lipase pancreática. Dados esses confirmados pelos entrevistados no presente estudo que relataram usar as espécies citadas acima principalmente para curar gripe, dor de garganta, dor no estômago, dor nos rins, feridas e como calmante.

As partes mais utilizadas das plantas medicinais foram as folhas (86%) e o caule (14%). Segundo os pesquisadores Souza et al. (2012), as folhas e o caule carregam a maior concentração de princípios ativos, que são o resultado do metabolismo secundário da

fotossíntese, onde são produzidos nas folhas e carregados para o caule através dos vasos floemáticos (SOUZA et al., 2012), sendo portanto as folhas boas partes da planta a serem utilizadas.

De acordo com os participantes, a principal forma de preparo das espécies citadas é o chá com água fervente e açúcar, se necessário. Para Simões (1988) o uso de chá é a forma mais fácil de se obter o princípio ativo da planta, visto que os mesmos estão dentro dos compartimentos das células vegetais, facilitando assim a sua perfeita extração.

As plantas de um modo geral, produzem substâncias químicas que são resultados do seu metabolismo secundário, isto é, após o processo de fotossíntese, essas substâncias produzem os variados tipos de moléculas, entre elas os taninos e diversos outros compostos, que podem atuar benéficamente ou agir de forma tóxica sobre os organismos. Portanto, para que as pessoas possam fazer uso dessas substâncias como forma medicinal e com segurança, é necessário que a mesma seja estudada sob o ponto de vista químico, farmacológico e toxicológico, devendo evitar o uso indiscriminado, acreditando apenas no conhecimento empírico (RITTER et al., 2002). Muitas pessoas não reconhecem as propriedades tóxicas e genotóxicas das plantas medicinais e acreditam na afirmação que por ser uma fonte natural não tem efeitos adversos, no entanto diversas pesquisas demonstram o contrário. Fato esse que foi observado no presente estudo, onde 6% dos entrevistados alegaram passar mal com uso de algum tipo de planta medicinal, como por exemplo o boldo, resultado esse relevante ao se comparar com uma população de uma cidade.

Na coleta dos dados do questionário 94% dos alunos concordam que poderia criar um viveiro de plantas medicinal na escola, assim os ajudariam a conhecer mais sobre essas plantas além de notarem a importância de se conservar a diversidade da flora medicinal.

Segundo Chassot (2006), a escola não pode ser vista apenas como repetidora ou reprodutora de conhecimentos, mas deve assumir uma postura mais crítica em relação à educação. Didáticas que estabeleçam um vínculo entre o conhecimento etnobotânico e o conhecimento científico abordado na formação escolar, constitui uma das maneiras de reduzir a distância entre o popular e o científico, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem, pois possibilita o envolvimento do aluno no processo de construção do conhecimento (COSTA, 2008). Demonstrando a importância do presente estudo e de trabalhos que venham aliar o conhecimento científico ao teórico passado em sala de aula.

Diante dos resultados obtidos na presente pesquisa pode-se observar pouco conhecimento acerca de plantas medicinais. Diversos estudos demonstram uma tendência progressiva de perda dos conhecimentos farmacológicos das plantas, uma vez que estes não estão sendo passados às gerações futuras. As principais razões para tal constatação incluem o desinteresse por parte das novas gerações (BRASILEIRO et al., 2006) e a idade avançada que os conhecedores das plantas medicinais possuem. Portanto, existe a necessidade de pesquisas que resgatem os saberes tradicionais e populares para a população mais jovem, demonstrando assim a importância do presente estudo.

### CONCLUSÃO

Considerando os dados levantados através dos questionários aplicados e os objetivos da presente pesquisa, constata-se que os educandos apresentam pouco conhecimento sobre plantas medicinais, visto que foram citadas poucas plantas medicinais.

Esperava-se que, como a maioria dos educandos responderam que adquiriram o conhecimento através de familiares, os mesmos deveriam conhecer uma maior quantidade de plantas medicinais, isso pode ser causada por não se lembrarem dos nomes das plantas medicinais, ter pouco conhecimento das mesmas, tiveram pouco contato com plantas que são consideradas medicinais ou mesmo por falta de interesse por parte dos educandos.

Diante disso, através de uma palestra ministrada pelo professor todos educandos perceberam que conhecer as plantas medicinais é importante para a formação escolar, no qual aliar a prática ao conhecimento teórico passado em sala de aula poderá ajudar no processo de aprendizagem. Assim, eles poderão passar para seus amigos e familiares os efeitos adversos que as plantas podem causar, e também perceberam a aplicabilidade dessas plantas medicinais no tratamento de várias doenças e conhecer as diversas pesquisas que são feitas com essas plantas medicinais, no qual foi demonstrada na palestra.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução a etnobotânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.
- ALCORN, J.B. 1997. The scope and aims of ethnobotany in a developing word. *In*: Schultes, R.E.; Reis, S.V. (Eds.). **Ethnobotany – Evolution of Discipline**. Dioscorides Press, Portland. p. 23-39.

AMOROZO, M.C.M.; REIS, M.S.; FERRI, P.H. A Abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: DISTASI, L.C. (Org.). **Plantas medicinais: arte e ciência - um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996. p.47-68.

ARNOUS, A.H.SANTOS A.S, BEINNER RPC. Plantas medicinais de uso caseiro, conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para Saúde**, v.6, n.2, p.6, 2005.

BRASILEIRO, B.G; PIZZIOLLO, V.R; MATOS, D.S; GERMANO, A.M; JAMAL, C.M. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no Programa de Saúde da Família, Governador Valadares, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 4, p. 629-636, 2006.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 4. ed. Ijuí:Ed. Unijuí, 2006.

CLEMENTE J.; STEFFEN, S.J. **Plantas que curam, uso populares tradicionais**, instituto anchietano de pesquisas/ Unisinos, 2010.

COSTA, R. G. A. Os saberes populares da etnociência no ensino das ciências naturais: uma proposta didática para aprendizagem significativa. **Didática Sistêmica**, v. 8, p. 162-172, 2008.

EMBRAPA. Atlas do meio ambiente do Brasil. Brasília: Ed. Terra Viva. 1994.

MORALES, R. **Farmacología y Farmacognosía como fuentes de validación y Contraste en Etnobotánica**. In Monografías Del Jardín Botánico de Córdoba, vol.3, pp. 93- 98, 1996.

OLIVEIRA, et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do povoado de Manejo, Lima Duarte – MG. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.2, p.311-320, 2012.

OLIVEIRA, P. S.; COUTINHO, K. R. **Conhecimento popular sobre plantas medicinais: tema gerador na educação de jovens e adultos**. ETIC – Encontro de Iniciação Científica, v. 2, n. 2. 2006.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS); unión mundial para la natureleza (uicn), world wildlife fund (WWF). 1993. Diretrizes sobre conservação de plantas medicinales. Londres: Media Natura. 58p.

PINTO, J.E.B.P.; SANTIAGO, E.J.A. de. **Compêndio de plantas medicinais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 205 p.

RICARDO, L. G. P. S. **Estudos etnobotânicos e prospecção fitoquímica das plantas medicinais utilizadas na comunidade Horto, Juazeiro do Norte-CE**. 2011. 87 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Florestais - Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, PB, 2011.

RITTER, M.R. et al. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.12, n.2, p.51-62, 2002.

SILVA, T.S.S.; MARISCO, G. Conhecimento Etnobotânico dos Alunos de Uma Escola Pública no Município de Vitória da Conquista/ BA Sobre Plantas Medicinais. **Revista de Biologia e Farmácia**. 09, n.03, 2013.

SIMÕES, et al. 1988. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS. 173p.

SOUZA, R.B.G et al. **Farmacognosia** coletâneas científicas, ed. UFOP, Ouro Preto SP. 2012.

Recebido em 03 de agosto de 2015.

Aprovado em 14 de outubro de 2015.

## ANEXO I

### TERMO DE CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a) de uma pesquisa. Os dados fornecidos serão mantidos sobre absoluto sigilo, mantendo a privacidade dos sujeitos envolvidos. Esclarecidos que não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com professor e pesquisador responsável. Os sujeitos abaixo participaram da pesquisa por livre vontade, foram devidamente informados(as) e esclarecidos(as) pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação. Foi garantido que poderão retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Em caso de concordância com os termos, assine abaixo:

<b>NOME</b>	<b>ASSINATURA DOS PARTICIPANTES</b> (escrita por extenso)

Inhumas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015

## ANEXO II

### QUESTIONÁRIO (Adaptado de Silva e Marisco, 2013)

DATA DA APLICAÇÃO: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

#### PARTE I: DADOS SOCIOECONÔMICOS

1. Sexo: Feminino ( ) Masculino ( )
2. Idade: \_\_\_\_\_
3. Estado Civil: Solteiro ( ) Casado ( ) Viúvo ( )
4. Naturalidade: \_\_\_\_\_
5. Bairro: \_\_\_\_\_

#### PARTE II: CONHECIMENTO SOBRE PLANTAS MEDICINAIS.

1. Faz uso de alguma planta medicinal: Sim ( ) Não ( )
2. De onde vem o seu conhecimento de planta medicinal.  
( ) De conhecimento tradicional familiar (pai, mãe, avós, etc)  
( ) De conhecimento através da mídia (internet, televisão, radio e outros meios).  
( ) De contato com técnicos (médicos, enfermeiros, biólogos, professores, etc).  
( ) De conhecimento através do que é ensinado na escola.  
( ) Outros: \_\_\_\_\_
3. Caso você tenha utiliza alguma planta medicinal, conseguiu de que forma?  
( ) Cultivo próprio ( ) Compra (feira, farmácia) ( ) Vizinhos ( ) Locais abertos.  
( ) Outros: \_\_\_\_\_
4. Você já fez se sentiu mal com o uso de alguma planta medicinal? Qual foi? O que sentiu?  
\_\_\_\_\_
5. Você conhece algum tipo de planta medicinal Sim ( ) Não ( )  
Se Sim, Qual(is)? \_\_\_\_\_

Qual parte usada: \_\_\_\_\_

Usada para quê: \_\_\_\_\_

Como você prepara: \_\_\_\_\_

Que planta você conhece: \_\_\_\_\_

Partes usadas: \_\_\_\_\_

Como você prepara: \_\_\_\_\_

### PARTE III: CONTRIBUIÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE PLANTAS MEDICINAIS

1. Você acha que o seu conhecimento sobre plantas medicinais pode contribuir para a sua formação escolar?

Sim ( ) Não ( )

2. De que forma você acha que o seu conhecimento sobre plantas medicinais poderia ser utilizado nas aulas de biologia?

( ) A partir das plantas medicinais conhecidas pelos alunos, o professor poderia abordar conteúdos da botânica.

( ) Os professores poderiam informar sobre os cuidados no uso de plantas medicinais.

( ) Aulas práticas a partir do cultivo de uma horta, ou de plantas medicinais trazidas pelos alunos.

( ) Outros: \_\_\_\_\_

3. Nas aulas de Biologia de que maneira o conhecimento sobre plantas medicinais já foi abordado? \_\_\_\_\_

4. Você é a favor que se construa um viveiro de plantas medicinais na sua Escola?

Sim ( ) Não ( )

# ANÁLISE DE HÁBITOS ALIMENTARES ENTRE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA REFLEXÃO SOBRE OS RISCOS DA ANOREXIA E BULIMIA

Wiliane Ferreira da Silva<sup>1</sup>  
Cristiene Costa Carneiro<sup>2</sup>

## RESUMO

A anorexia e a bulimia são distúrbios psicológicos distintos, mas ambas ligadas a maus hábitos alimentares, os quais tem se tornado rotina na vida dos adolescentes contemporâneos. Por meio de uma pesquisa exploratória descritiva com 100 alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II de uma escola da rede pública de ensino, localizada em Palmeiras de Goiás, o presente estudo teve por objetivo analisar os hábitos alimentares dos estudantes e fazer uma reflexão sobre os riscos da anorexia e bulimia. Para isso, foi aplicado aos alunos um questionário com perguntas de múltipla escolha com o intuito de conhecer e identificar, entre outras coisas, seus hábitos alimentares, estilo de vida e conhecimento sobre os transtornos alimentares. Esta pesquisa evidenciou as mudanças ocorridas na alimentação dos seres humanos que com o passar dos tempos foi substituindo os alimentos naturais pelos industrializados, ricos em substâncias que contribuem para o aumento de peso corporal. Em consequência do aumento de peso, aumenta a vitimização por meio de bullying e a perda da autoestima. Além disso, destacou-se a forte preocupação que os adolescentes, em especial as meninas, tem com a imagem corporal, a maioria devido à forte influência imposta pela mídia por meio das campanhas publicitárias. Concluímos então que a falta de conhecimento que a maioria dos entrevistados tem sobre anorexia e bulimia demonstra que a família e a escola devem orientar melhor os adolescentes quanto à existência desses distúrbios alimentares, ajudando-os na prevenção e no tratamento dos mesmos.

**Palavras-chave:** Adolescentes. Anorexia. Bulimia. Bullying. Influência da Mídia. Prejuízos Biológicos.

---

<sup>1</sup> Pós-graduanda do curso de Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia (ETAEB) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás.

<sup>2</sup> Mestre e doutoranda em Ciências Biológicas pelo Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás.

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos a forma do ser humano alimentar-se foi mudando gradualmente. Os alimentos que a princípio tinham como propósito apenas a subsistência foram adquirindo importância nutricional quando consumidos em porções corretas. Assim, o alimento deixou de ser “combustível” e passou a atuar diretamente na manutenção da saúde (TEUTEBERG et al., 1998).

Da mesma maneira que os hábitos alimentares mudaram, os padrões de beleza também. As mulheres que anteriormente eram consideradas saudáveis e belas por apresentarem coxas grossas, cintura arredondada e bochechas avantajadas foram cedendo espaço para mulheres cada vez mais magras, com cinturas finas e corpo esbelto.

De acordo com Conti et al. (2012) as crenças pessoais, muitas vezes, embasam-se no fato de que “ser magro(a)”, “estar magro(a)” é a chave para o seu sucesso pessoal, afetivo e social, associando desta forma a magreza à competência e à superioridade.

A mídia teve grande contribuição para que as mudanças corporais ocorressem, principalmente nas mulheres, já que estas geralmente tem mais preocupação com a aparência e cuidados com o corpo do que os homens. O fato da maioria dos programas de televisão, novelas, filmes e revistas voltadas ao público feminino exibirem mulheres com belezas exuberantes e com roupas e acessórios que caem bem apenas em corpo de manequim, fez com que muitas, tentando imitar as famosas artistas aderissem a dietas rigorosas e com baixo valor nutricional.

Segundo Martins et al (2010), com a chegada da puberdade ocorre um maior acúmulo de gordura corporal nas meninas, o que, muitas vezes, pode desencadear uma maior insatisfação com a imagem corporal. Além disso, os amigos, os familiares e a sociedade, em geral, também influenciam nesse contexto, uma vez que impõem um padrão de beleza essencialmente magro.

As principais consequências da bulimia e da anorexia estão relacionadas a distúrbios psicológicos associadas com a baixa autoestima que levam a uma distorção da imagem corporal.

Influenciadas pelos valores midiáticos citados anteriormente, jovens “magérrimas” ao olharem-se no espelho enxergam-se gordas e insistem em praticar atividade física em excesso, aderem a dietas inadequadas, fazem uso de laxantes e cafeína desordenadamente e em muitos momentos induzem o vômito para livrarem-se de algo que acabaram de comer.

O fato é que a anorexia pode acarretar uma série de outras doenças como osteoporose, arritmia cardíaca e desnutrição. Para Olivares (2008), com esses graves problemas nutricionais muitas complicações podem surgir, tais como desordem endócrina, que pode evoluir com

amenorreia nas mulheres e impotência nos homens, desgaste emocional, lesões no aparelho digestivo, hipotensão, anemia, desidratação, hipotermia, bradicardia, osteoporose devido a um baixo nível de cálcio ou à deficiência do intestino em absorvê-lo e também pode chegar à infecção generalizada devido à debilidade do sistema imunológico.

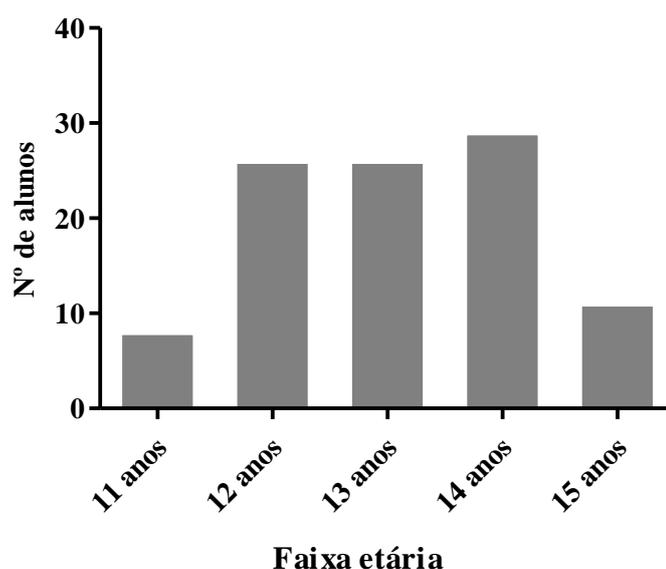
Se nos adultos as informações citadas anteriormente já são preocupantes, nos adolescentes elas tornam-se mais graves, devido às mudanças ocorridas no corpo e na mente durante esta fase, que podem ter seus reflexos em várias áreas da vida ao longo dos anos. Assim, o presente estudo teve por objetivo analisar os hábitos alimentares dos estudantes de uma escola pública, e fazer uma reflexão sobre os riscos da anorexia e bulimia.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado por meio de uma pesquisa exploratória descritiva com 100 estudantes, escolhidos aleatoriamente, em algumas turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II de uma escola da rede pública de ensino, localizada em Palmeiras de Goiás. A coordenação da escola e os estudantes participantes da pesquisa, após conhecerem os seus benefícios e compreenderem que não correriam nenhum risco ao participarem da mesma, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A e B). Logo, em seguida, foi aplicado um questionário com perguntas de múltipla escolha com o intuito de conhecer e identificar, entre outras coisas, seus hábitos alimentares, estilo de vida e conhecimento sobre os transtornos alimentares. (APÊNDICE C).

## **RESULTADOS**

O presente estudo realizado em uma escola da rede pública de ensino teve a participação de 100 alunos, sendo que deste total, 52 são do sexo feminino e 48 do sexo masculino. A faixa etária dos alunos entrevistados está demonstrada no gráfico 1.



**Gráfico 1** Faixa etária dos alunos entrevistados.

Quando perguntados sobre a preocupação com a imagem corporal, 95 entrevistados responderam que se preocupam, sendo destes 52 meninas e 43 meninos. Os 5 que afirmaram não preocupar-se com a imagem corporal são do sexo masculino.

Ao serem questionados sobre o hábito de seguirem as “tendências” que veem os famosos utilizando na televisão (roupas, calçados, cabelo, estilo, etc), 42 entrevistados responderam sim, sendo que destes, 29 são do sexo feminino e 13 do sexo masculino; 58 responderam não, sendo 23 deles do sexo feminino e 35 do sexo masculino.

Sobre como consideram o seu peso, 12 dos entrevistados consideram-se abaixo do peso ideal, sendo 4 deles mulheres e 8 homens, e 17 acreditam que estão acima do peso ideal (11 mulheres e 6 homens), e 71 consideram que estão com o peso ideal, (37 mulheres e 34 homens).

A frequência com que esses entrevistados costumam subir na balança para se pesar está demonstrada na tabela 1.

**Tabela 1. Frequência com que os entrevistados costumam se pesar.**

<b>Costumam se pesar</b>	<b>Número de entrevistados</b>	<b>Divisão de entrevistados por sexo</b>
Nunca	9	Feminino: 5 Masculino: 4
Diariamente	21	Feminino: 12 Masculino: 9
Às vezes (duas ou três vezes na semana)	17	Feminino: 8 Masculino: 9
Raramente (uma vez na semana ou no mês)	53	Feminino: 27 Masculino: 26
<b>Total</b>	<b>100</b>	Feminino: 52 Masculino: 48

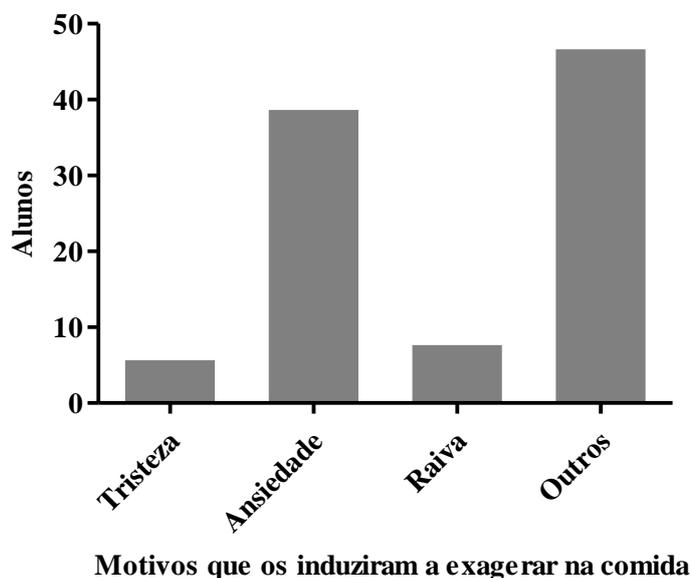
Quanto ao fato de já terem sofrido bullying por causa do peso, 40 entrevistados responderam sim e 60 não. Quando perguntados sobre o local onde este bullying ocorreu, 5 disseram ter sido dentro da própria família, 7 na escola e 28 na rua.

A quantidade de refeições feita diariamente pelos entrevistados está demonstrada na tabela 2.

**Tabela 2. Quantidade de refeição feita diariamente.**

<b>Quantidade de Refeições diárias</b>	<b>Número de entrevistados</b>
6 (café da manhã, lanche, almoço, lanche da tarde, jantar e ceia)	20
5 (café da manhã, lanche, almoço, lanche da tarde e jantar)	25
4 (café da manhã, lanche, almoço e jantar)	29
3 (café da manhã, almoço e jantar)	12
2 (almoço e jantar)	14
<b>Total</b>	<b>100</b>

Ao serem perguntados sobre a preocupação com a quantidade de comida que é ingerida em cada refeição, 45 entrevistados responderam que se preocupam com isso (29 do sexo feminino e 16 do sexo masculino), e 55 responderam que não, (23 do sexo feminino e 32 do sexo masculino). Os motivos que já induziram os entrevistados a exagerar na quantidade de comida ingerida encontram-se demonstrados no gráfico 2.



**Gráfico 2** Motivos que os induziram a exagerar na quantidade de comida.

Sobre o tipo de alimentação, 83 entrevistados afirmaram consumir com mais frequência os alimentos industrializados e apenas 17 deles afirmaram dar preferência aos naturais. Já sobre a ingestão de doces, massas, refrigerantes, frituras (guloseimas em geral), 86 entrevistados responderam sim para o consumo frequente desses alimentos, e apenas 14 responderam não. Quanto ao local onde este consumo mais ocorre, 84 entrevistados responderam ser em casa e 16 deles afirmaram ser na rua.

Quando perguntados se o fato de comer demais os deixam preocupados e com medo de engordar, 47 deles responderam que sim, (32 do sexo feminino e 15 do sexo masculino), 53 responderam que não, (20 do sexo feminino e 33 do sexo masculino).

As respostas dos entrevistados quanto ao questionamento se já fizeram ou não dieta e qual o principal objetivo desta está demonstrado na tabela 3.

**Tabela 3. Entrevistados que já realizaram dieta e qual o objetivo desta.**

Dieta e Motivo da dieta	Número de entrevistados	Divisão por sexo
Sim	41	Feminino: 29 Masculino: 12
Não	59	Feminino: 23 Masculino: 36

<b>Total</b>	100	Feminino: 52 Masculino: 48
Emagrecimento	29	Feminino: 20 Masculino: 09
Reeducação alimentar	12	Feminino: 09 Masculino: 03
<b>Total</b>	41	Feminino: 29 Masculino: 12

Os 41 entrevistados que responderam já ter feito dieta, também responderam quem fez a recomendação desta, como mostra a tabela 4.

**Tabela 4. Quem fez a recomendação desta dieta.**

<b>Dieta recomendada por</b>	<b>Número de entrevistados</b>
Médico/nutricionista	9
Amigo	4
Familiar	18
Influenciado (a) pela mídia	10
<b>Total</b>	41

As respostas dadas ao serem perguntados se já ficaram com vontade de comer algum alimento e não o comeram por medo de engordar, encontram-se demonstradas na tabela 5.

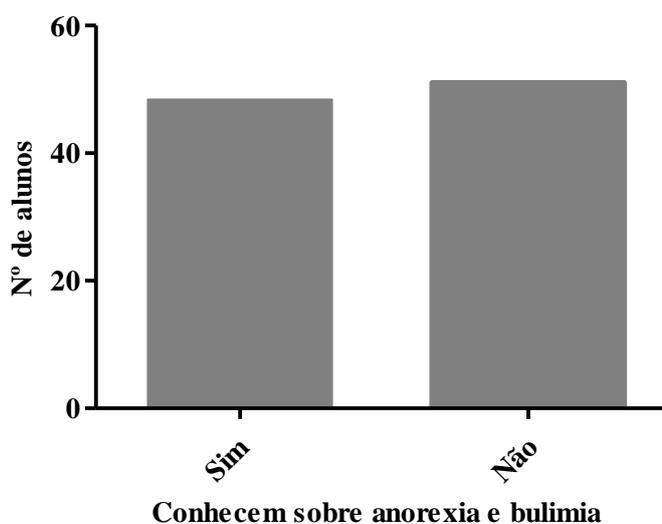
**Tabela 5. Já ficou com vontade de comer algum alimento e não comeu por medo de engordar.**

<b>Medo de engordar</b>	<b>Número de entrevistados</b>	<b>Divisão por sexo</b>
Sim	24	Feminino: 19 Masculino: 5
Não	76	Feminino: 30 Masculino: 46
<b>Total</b>	100	Feminino: 49 Masculino: 51

Sobre o uso de algum medicamento para emagrecer, apenas 1 dos estudantes, sendo este do sexo feminino, afirmou tê-los usado para essa finalidade.

Em relação ao excesso de exercícios físicos para perder ou não ganhar peso, 35 entrevistados responderam sim, (19 deles do sexo feminino e 16 do sexo masculino) e 65 responderam não, (33 deles do sexo feminino e 32 do sexo masculino).

Por fim, a resposta dada pelos entrevistados ao serem perguntados se sabem o que é anorexia e bulimia encontra-se demonstrada no gráfico 3.



**Gráfico 3** Alunos que sabem o que é anorexia e bulimia.

## DISCUSSÃO

A mesma quantidade de meninos e meninas participando da pesquisa foi importante, pois de acordo com Conti et al (2012), alguns grupos populacionais são considerados “grupos de risco” para o desenvolvimento dos transtornos alimentares, como os pré-adolescentes, em especial, meninas que estão na fase da puberdade.

A faixa etária dos alunos entrevistados encontra-se entre 11 e 14 anos de idade, que corresponde à fase da puberdade. Nessa fase, ocorrem notáveis alterações físicas que transformam o corpo infantil em um corpo adulto. Cada pessoa, a seu tempo, desenvolve as diversas partes do organismo de forma individual e progressiva. Martins et al. (2010) afirmam que com a chegada da puberdade ocorre um maior acúmulo de gordura corporal nas meninas, desenvolvimento dos seios, aparecimento dos pelos nas axilas e genitálias, assim como alterações na altura, ambas relacionadas aos estímulos dos hormônios sexuais, estrógeno e

progesterona, o que, muitas vezes, pode desencadear uma maior insatisfação com a imagem corporal. Já nos meninos, as mudanças características deste período são devido ao hormônio sexual testosterona que provoca aumento do tamanho do pênis e dos testículos, alteração do tom da voz, aparecimento de pelos no rosto, como barba e bigode e aumento da estrutura muscular. Tais modificações podem influenciar comportamentos bulímicos ou anoréxicos nos adolescentes.

Os resultados obtidos do presente estudo sobre a preocupação com a imagem corporal apontam que a maioria dos entrevistados (95%) preocupam-se com a imagem corporal. De acordo com Ribeiro (2008), o culto à magreza assumiu a transmissão da mensagem de que o corpo esbelto e linear está associado diretamente à imagem de poder, autonomia e sucesso, e é claro que todas as pessoas querem isto para suas vidas, além do mais nossa sociedade passou a valorizar a magreza e fazer da obesidade uma condição estigmatizada. As consequências psicossociais da obesidade (compostas por uma ênfase cultural na magreza) são tão sérias quanto às consequências médicas, com muitos obesos experimentando discriminação e problemas psicológicos específicos à sua obesidade (STRIEGEL-MOORE et al. 1986; GAYLE, 1998).

Entre os entrevistados, 42% afirmam que são influenciados pela mídia em relação às tendências de moda, sendo que a maior parte desses são meninas. Tal influência pode ser explicada pelo fato da mídia estar presente na vida das pessoas praticamente 24 horas por dia. Com o advento das tecnologias e o grande número de adeptos das mesmas, somos “bombardeados” constantemente por propagandas que vinculam na televisão, no rádio e principalmente na internet e acabam nos persuadindo e nos convencendo a comprar para ficarmos tão bonitos e atraentes quanto os famosos, principalmente as mulheres que são mais preocupadas com a moda, ou seja, gostam de comprar e usar aquilo que está em alta e em evidência entre as artistas. Conforme esperado, a maioria daqueles que declararam não serem influenciados pela mídia são do sexo masculino, haja vista que, geralmente, demonstram-se menos interessados nas “tendências da moda”.

O estudo ainda revelou que a maior parte dos entrevistados (71%) acredita que apresentem o peso ideal, justificando o fato de 53% deles raramente (uma vez por semana ou por mês) subirem em uma balança para se pesarem.

Os resultados obtidos através desta pesquisa revelaram também que 40% dos entrevistados já sofreram bullying por causa do seu peso, sendo que a maioria (28%) deles

ocorreram na rua. Segundo Aragón (2012), decorrente do aumento de peso na adolescência, é comum o corpo sofrer cada vez mais mudanças, deixando a fase de criança e passando para a fase adulta. Às vezes isso pode acarretar em aumento de peso e de medidas. E com esse aumento, é muito comum vários indivíduos sofrerem de bullying. Quando os xingamentos, as humilhações e as tantas outras maneiras de práticas de bullying ocorrem dentro da própria casa ou na escola, por pessoas próximas e muitas vezes queridas, como familiares e amigos, os danos são ainda maiores, já que esses são locais onde os pré-adolescentes deveriam sentir-se melhor acolhidos, protegidos e livres de qualquer preconceito.

O estudo mostrou ainda que (29%) dos participantes da pesquisa realizam apenas quatro refeições por dia (café da manhã, lanche, almoço e jantar), e 55% disseram não se preocupar com a quantidade de comida que é ingerida em cada uma das refeições. Para Petermann (2011), a alimentação inadequada e a ausência de atividade física são as maiores causas da ocorrência das doenças não transmissíveis, logo, uma alimentação equilibrada, combinada com exercícios físicos regulares, são fatores essenciais para a construção de corpos saudáveis.

Dos entrevistados, 47% deles afirmaram que já exageraram na quantidade de comida por outros motivos além de tristeza ou raiva. Lazzarini e Pena (2011) concluíram que diante da possibilidade de desencadeamento de qualquer conflito ou dor psíquica, o ato de comer pode se apresentar, como um recurso capaz de desfazer o conflito. Segundo, Castro e Spada (2009) algumas pessoas ao enfrentarem conflitos psíquicos que afetam a oralidade e a imagem corporal, muitas vezes utilizam dos alimentos para protegerem-se da ansiedade, da angústia, da preocupação e da solidão.

Os resultados obtidos do presente estudo sobre o tipo de alimento mais consumido nas refeições apontam que 83% dos participantes da pesquisa consomem alimentos industrializados com frequência, e que o consumo de doces, massas, refrigerantes e frituras é feito com frequência por 86% dos entrevistados, sendo que para 84% deles suas próprias casas são o local onde esse consumo mais ocorre, ou seja, a família também compartilha desses maus hábitos alimentares.

Os dados citados anteriormente comprovam que a alimentação dos seres humanos mudou muito ao longo dos anos, pois as refeições que outrora eram compostas por alimentos naturais, frescos e saudáveis, colhidos muitas vezes no próprio quintal, tais como frutas, verduras, legumes e raízes ou as carnes obtidas da caça e pesca, foram aos poucos sendo

substituídos por um consumo excessivo de gordura saturada, açúcar, frituras e refrigerantes (GALEAZZI et al., 1997; NUZZO,1998; AQUINO,1999; DUNKER, 1999).

Os resultados da pesquisa mostram que 53% dos entrevistados não se preocupam com o fato de comer demais e ganhar peso, e apenas 24% deles já ficaram com vontade de comer algum alimento e não comeram por medo de engordar. Tais resultados são satisfatórios, pois para Martins et al (2010), os distúrbios alimentares são caracterizados pelo medo mórbido de engordar, pelo excesso de preocupação com os alimentos, pelo desejo insistente de emagrecer e pela distorção da imagem corporal, causando prejuízos biológicos, psicológicos e aumento da morbimortalidade.

O estudo mostrou que 41% dos entrevistados já fizeram dieta, sendo que 29% deles com o intuito de emagrecer e apenas 12% objetivando a reeducação alimentar. No entanto, 32% dos entrevistados tiveram as dietas recomendadas por membros da família, amigos e/ou influenciados pela mídia, e apenas 9% sob recomendação de um médico ou nutricionista.

O presente estudo também revelou que apenas 1 dos entrevistados (sexo feminino) já fez uso de medicamentos como laxantes, por exemplo, para emagrecer, e que 35% já fizeram exercícios físicos em excesso para perder ou não ganhar peso. Para Conti et al., (2012) os benefícios da prática regular de atividades físicas estruturadas ou exercícios físicos abrangem os três aspectos da saúde: fisiológicos, como manutenção do peso corporal, prevenção de doenças cardiovasculares e osteoarticulares, controle da pressão arterial e dos níveis de colesterol; psicológicos, como melhora da autoestima, prevenção de depressão e estresse; e sociais. No entanto, indivíduos com transtornos alimentares frequentemente não se beneficiam porque os utilizam como estratégia para perder peso, como método para compensar ingestão alimentar e, por vezes, de forma compulsiva.

Os resultados anteriores nos apontam algumas características do indivíduo que sofre de bulimia: além de ficarem horas sem comer, praticam exercícios físicos até a exaustão, sentem uma vontade incontrolável de comer tudo o que está ao seu alcance, e em seguida apresentam um sentimento de culpa e angústia que são compensados por métodos inadequados, como a indução do vômito e também o uso abusivo de diuréticos para amenizar este sentimento.

Por fim, a pesquisa mostrou que apenas 49% dos entrevistados sabem o que é anorexia e bulimia, pois a aplicabilidade de projetos pedagógicos relacionados ao tema é restrita apenas à algumas séries do ensino fundamental e isto tem impedido uma maior disseminação do

conhecimento entre os adolescentes e precisa ser revista para que não haja, no futuro, maiores problemas de saúde devido a tais transtornos alimentares.

Para Amorim (2011), dicas simples sobre a importância da preocupação constante com a saúde, tanto na prevenção, quanto em sua manutenção, bem como o tratamento de doenças, a necessidade da prática de exercícios físicos regulares e cuidados com a alimentação, podem ser transmitidas dentro das unidades escolares por meio de projetos pedagógicos eficientes.

## CONCLUSÃO

A preocupação com a imagem corporal é comum entre os adolescentes, principalmente, entre as meninas que são mais influenciadas pela mídia. Mesmo com um consumo de alimentos industrializados consideravelmente maior que os alimentos naturais, a maioria dos entrevistados consideram-se dentro do peso ideal, fato que não os deixa livres de já terem sofrido bullying na rua por causa do seu peso. Os entrevistados afirmam ainda que a ansiedade é um dos principais motivos que os levam a exagerar na quantidade de comida ingerida. A falta de conhecimento que a maioria deles tem sobre anorexia e bulimia demonstra que a família e a escola devem orientar melhor os adolescentes quanto à existência desses distúrbios alimentares, ajudando-os na prevenção e no tratamento dos mesmos.

Com o intuito de colaborar com a orientação e esclarecimento desses alunos sobre a anorexia e bulimia, foi ministrada uma palestra e distribuído folders ressaltando a importância da alimentação saudável, a prática regular de atividade física e os terríveis danos à saúde que esses distúrbios alimentares podem acarretar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, Barbara Michele. **Os discursos sobre alimentação saudável: um estudo de caso com os participantes do programa Floripa Ativa do bairro Córrego Grande**. 2011. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Sociais) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

AQUINO, Rita De Cássia De. **Alimentos industrializados na dieta das crianças do município de São Paulo**. 1999. 108 f. Dissertação (Mestrado Interunidades em Nutrição Humana Aplicada). Faculdade de Ciências Farmacêuticas/Faculdade de Economia e

Administração/Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Prática de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ARAGÓN, Anna Luiza. **Bullying, o vilão por trás da anorexia e da bulimia**. 2012. Disponível em: <<http://www.fiamfaam.br/momento/?pg=leitura&id=4021&cat=0>>. Acesso em: 08 jan. 2015.

CASTRO, Ronaldo Mendes Oliveira. (2009). **Compulsão: distúrbios alimentares e drogadição**. Em: Zanello, V., Carneiro, C., Campos, M. N. (Orgs.). *Fronteiras em Psicanálise*. Guarapari-ES. Ex Libris.

CONTI, Maria Aparecida; TEIXEIRA, Paula Costa; KOTAIT, Marcela. S; ARATANGY, Eduardo; SALZANO, Fabio; AMARAL, Ana Carolina Soares. Anorexia e bulimia – corpo perfeito versus morte. Relato de experiência. **Rev O mundo da saúde**. v. 36; n. 1, p. 65-70. 2012.

Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/99075/TCC\\_Ciencias%20Sociais1.d?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/99075/TCC_Ciencias%20Sociais1.d?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 03 fev. 2015.

DUNKER, Karin Louise Lenz. **Avaliação nutricional e comportamento alimentar de adolescentes com sintomas de anorexia nervosa**. 1999. 95f. Dissertação (Mestrado Interunidades em Nutrição Humana Aplicada) - Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1999.

GALEAZZI, Maria Antonia Martins; DOMENE, Semiramis Martins Alvares; SICHIERI, Rosely. Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar. **Rev. NEPA**, Campinas, São Paulo, v.especial, p.1-61, 1997.

GAYLE, Mount. Caloric intake patterns of nonpurge binge-eating women. **West. J. Nurs. Res**; v. 20, n. 1, p. 103-118, 1998.

LAZZARINI, Eliana Rigotto e PENA, Ana Paula Jacinto (2011). **Obesidade e patologia narcísica: a subjetivação pelo concreto do corpo**. Em: Viana, T. C (Org.) *Subjetivações Contemporâneas e Clínica Psicanalítica*. Lisboa, Portugal: Placebo Editora Ltda. PP. 148-159.

MARTINS, Cilene Rebolho; PELEGRINI, Andreia Matheus; SILVANA, Corrêa; PETROSKI, Edio Luiz. Insatisfação com a imagem corporal e relação com estado nutricional, adiposidade corporal e sintomas de anorexia e bulimia em adolescentes. **Rev Psiquiatr**, Rio Grande do Sul, v. 32, n. 1, p. 19-23, 2010.

NUZZO, Letícia. **Avaliação do estado nutricional de adolescentes de uma instituição particular de ensino**. 1998. 76 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

OLIVARES, M. F. H. **Transtornos Alimentares na Adolescência**. 2008. Disponível em <<http://www.gballone.sites.uol.com.br>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

PETERMANN, Ana Paula Melo. et al. **Armazém da Saúde: Caderno de orientações**. 1. reimp. INCA, Rio de Janeiro, 2011.

RIBEIRO, Rosane Pilot Pessa. **Anorexia Nervosa na Prática Clínica**. 2008. Disponível em <<http://www.eerp.usp.br>> Acesso em: 15 jan. 2015.

SPADA, Patrícia Vieira. **Obesidade e Sofrimento Psíquico: Realidade, Conscientização e Prevenção**. Editora Unicef . São Paulo. 2009.

STRIEGEL-MOORE, Rute H; SILBERSTEIN, Lisa R; RODIN, Judith. **Toward an understanding of risk factors for bulimia**. Am. Psychologist, v. 41, n. 3, p. 246-263, 1986.

TEUTEBERG, Hans Jürge; FLANDRIN, Jean Louis; MONTANARI, Massimo. **Transformações do consumo alimentar. História da alimentação**. São Paulo: Estação Liberdade, v. 869, n. 10, p. 708-729, 1998.

Recebido em 25 de agosto de 2015.

Aprovado em 19 de setembro de 2015.

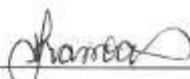
## APÊNDICES

### APÊNDICE A:

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DOS EDUCANDOS PELO(A)  
REPRESENTANTE DA ENTIDADE ASSOCIADA PARA REALIZAÇÃO  
DE PESQUISA**

Eu, Maria Francisca Vaz Dias, coordenadora pedagógica da Escola Evangélica Ebenézer, com RG: 22.77.397 SSP GO e CPF: 717.526.921-87, autorizo a realização da pesquisa intitulada "**Anorexia e Bulimia na Adolescência: Diagnóstico, Prevenção e Tratamento**" nesta instituição. Fui devidamente informada e esclarecida pela pesquisadora Wiliane Ferreira da Silva sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dos educandos.

Palmeiras de Goiás, 05 de fevereiro de 2015.



Assinatura do representante  
**Maria Francisca Vaz Dias**  
Coordenadora

## APÊNDICE B:

### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa. Os dados fornecidos serão mantidos sobre absoluto sigilo, mantendo a privacidade dos sujeitos envolvidos. Esclarecemos que não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento. Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida **sobre a pesquisa**, você poderá entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis: Wiliane Ferreira da Silva no telefone (64) 96556466, e Cristiene Costa Carneiro no telefone (62) 8109-6584. Em casos de dúvidas **sobre os seus direitos** como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com a Coordenação Geral do Programa de Pós-graduação à Distância: Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino da Biologia no telefone: (62) 3521-1437. Os sujeitos abaixo participaram da pesquisa por livre vontade, foram devidamente informado (a)s e esclarecido(a)s pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação. Foi garantido que poderão retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Em caso de concordância com os termos, assino abaixo:

NOME	ASSINATURA DOS PARTICIPANTES (escrita por extenso)

Palmeiras de Goiás, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

## APÊNDICE C:

### ANÁLISE DE HÁBITOS ALIMENTARES ENTRE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA REFLEXÃO SOBRE OS RISCOS DA ANOREXIA E BULIMIA

1 – Sexo:

Feminino     Masculino

2 – Idade:

11 anos     12 anos     13 anos     14 anos     15 anos     16 anos

3 – Você se preocupa com a sua imagem corporal?

Sim     Não

4 – Você tem o hábito de seguir as tendências (roupas, calçados, cabelo, estilo, etc) que vê os famosos utilizando na tv?

Sim     Não

5 – Em relação ao seu peso, como você se considera?

abaixo do peso

acima do peso

peso ideal

6 – Com que frequência você costuma subir na balança para se pesar?

nunca

diariamente

às vezes (duas ou três vezes na semana)

raramente (uma vez na semana ou no mês)

7 – Você já sofreu bulliyng por causa do seu peso?

Sim     Não

8 – Se você respondeu sim na pergunta anterior, onde isto ocorreu?

na sua própria família

na escola

na igreja

na rua

9 - Quantas refeições você faz por dia?

6 (café da manhã, lanche, almoço, lanche da tarde, jantar e ceia)

5 (café da manhã, lanche, almoço, lanche da tarde e jantar)

4 (café da manhã, lanche, almoço e jantar)

3 (café da manhã, almoço e jantar)

2 (almoço e jantar)

10 – Você costuma se preocupar com a quantidade de comida que ingere em cada refeição?

Sim  Não

11 - Você já exagerou na comida por qual dos motivos abaixo?

estava triste

estava ansioso

estava com raiva

Outros: \_\_\_\_\_

12 – Em suas refeições são mais frequentes

alimentos naturais

alimentos industrializados

13 - Você consome doces, massas, refrigerantes, frituras (guloseimas em geral) com frequência?

Sim  Não

14 – Em que local este consumo mais ocorre?

Em casa  Na rua

15 – Quando você come demais, você fica preocupado(a) com medo de engordar?

Sim  Não

16 – Você já fez dieta?

Sim  Não

17 – Qual o objetivo dessa dieta?

Emagrecimento  Reeducação alimentar

18 – Quem fez a recomendação desta dieta?

médico/nutricionista

amigo

familiar

Fiz influenciado (a) pela mídia

ninguém, pois nunca fiz dieta

19 - Você já fez uso de algum medicamento (laxantes, por exemplo) para emagrecer?

Sim  Não

20 - Você já ficou com vontade de comer algum alimento e não comeu por medo de engordar?

Sim  Não

21 - Você faz exercícios físicos em excessos para perder ou não ganhar peso?

Sim  Não

22 - Você sabe o que é anorexia e bulimia?

Sim  Não

# OS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS E A EDUCAÇÃO: UM ESTUDO QUALITATIVO DO CURRÍCULO ESCOLAR

Natália Bastos da Cunha<sup>1</sup>  
Wendel Souza Santos<sup>2</sup>  
Tamara Santos de Santana<sup>3</sup>

## RESUMO

A pesquisa trata-se da relação do meio ambiente e a educação, buscando compreender de que forma a Educação Ambiental (EA) é tratada nos currículos escolares. O trabalho teve como objetivo descrever as estratégias de abordagem da EA, que deve estar contido na grade curricular baseando-se no que é considerado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Utilizamos a pesquisa qualitativa descritiva de cunho bibliográfico. Diante da complexidade do tema, torna-se preciso um processo de formação de educadores para trabalhar com as questões ambientais. Destacamos, além da importância dessas questões no currículo escolar, a necessidade do desenvolvimento de projetos perenes, ao tratar dos problemas ambientais de forma regular e de práticas coerentes em defesa de um ambiente sustentável.

**Palavras-chave:** Conflitos Socioambientais; Educação Ambiental; Currículo Escolar.

## CONFLICTS SOCIOAMBIENTAIS AND EDUCATION: A QUALITATIVE STUDY SCHOOL CURRICULUM

### ABSTRACT

The research comes from the respect of the environment and education, trying to understand how the Environmental Education (EE) is treated in school curricula. The study aimed to describe the EA approach strategies, which must be contained in the curriculum based on what is considered in the National Curriculum Parameters (PCNs). We used descriptive qualitative research bibliographic nature. Given the complexity of the issue, it is takes a teacher training process to work with environmental issues. We emphasize, in addition to the importance of these issues in the school curriculum, the need to develop perennial projects, to deal with environmental issues on a regular and consistent practice in support of a sustainable environment.

**Keywords:** Socio-Environmental Conflict; Environmental Education; School Curriculum

---

<sup>1</sup> Graduada em Pedagogia Pela Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC.

<sup>2</sup> Graduado em Pedagogia Pela Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC.

<sup>3</sup> Mestra em Educação Científica e Formação de Professores pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB.

## INTRODUÇÃO

Problematizando os estudos sobre os conflitos socioambientais, nota-se que têm se agravado de forma significativa. Nos noticiários são informadas catástrofes ocorridas em todo o mundo. Dentre elas podemos citar enchentes, desmoronamento de morros e encostas, o derretimento das geleiras, a poluição, entre outras. Isso são algumas situações que fazem parte do nosso cotidiano.

Dentre outros conflitos ambientais, Medina (1997) relata que entre a década de 50 a 60, a contaminação ocorrida no ar de Londres, de Nova York e a intoxicação com mercúrio em Minamata e Nigate gerou uma preocupação com o futuro da humanidade, em discutir maneiras propícias para solucionar os problemas ambientais, assim como reduzir e conscientizar em prol de qualidade de vida e políticas de proteção ao meio ambiente.

Diante disso, com o passar do tempo, a EA tornou-se algo relevante e urgente. Podemos verificar essa afirmação com o aumento do índice das discussões em eventos, projetos e pesquisas sobre a temática. E o destaque torna evidente a inclusão da EA no currículo escolar e a formação de educadores capacitados para trabalhar o Meio Ambiente, abrangendo do local ao global de forma interdisciplinar.

O enfoque interdisciplinar encontra dificuldades diante a educação tradicionalista. As atividades desenvolvidas são descontextualizadas, não geram sensibilização e consciência dos sujeitos pertencentes à unidade escolar e da comunidade. Existe uma divergência de opiniões acerca da prática da EA, o que demonstra a necessidade de uma formação não apenas inicial, como também continuada, de forma a aperfeiçoar e aprimorar os conhecimentos e a práticas pedagógicas cabíveis ao seu contexto. Assim, a educação escolar possui o desafio necessário e urgente de consolidar a educação ambiental como prática transversal e interdisciplinar no currículo escolar para que possibilite o desenvolvimento da cidadania em seus alunos.

Percebemos que ao longo dos anos, com o fortalecimento de uma economia que visa o aumento do lucro em curto período, os recursos naturais e humanos foram sendo apropriados de forma gradativa, gerando impactos na qualidade e da sobrevivência das espécies (MEDINA, 1997; LAYRARGUES, 2008; BOFF, 2009; PORTO e MILANEZ, 2009). Para tentar reverter esse quadro, faz-se necessário construir uma nova mentalidade a respeito da natureza com o objetivo de conscientizar e da sensibilizar as pessoas em relação às questões ambientais. Neste sentido, a pesquisa justifica-se na medida em que mostra a relevância da utilização da Educação

Ambiental nas escolas, na formação de sujeitos críticos e conscientes do significado da natureza para a vida.

Assim, com base na pesquisa bibliográfica realizada, o estudo baseou-se a partir de quatro hipóteses. A primeira delas afirma que quando as escolas reconhecem a importância de inserir a Educação Ambiental em seus currículos, as atividades não são postas nos conteúdos básicos do programa. A segunda diz que a prática interdisciplinar da EA encontra desafios numa educação tradicionalista. Já a terceira relata que ações de EA desorganizadas e descontextualizadas apresentam poucos resultados na conscientização e solução dos problemas ambientais locais. Por fim, a quarta hipótese aponta que os educadores possuem opiniões divergentes sobre o que é a prática da EA, e que esse fato demonstra ser necessário, em curso de formação inicial e continuada, esclarecer esses profissionais sobre a EA e o modo como se dá a sua implementação.

#### *Educação Ambiental: Histórias e Concepções*

Após a Revolução Industrial, na busca do desenvolvimento econômico, várias nações tentaram desenvolver estratégias para amenizar as preocupantes consequências negativas sobre o meio ambiente e a própria humanidade. Diante disso, Effting (2007) afirma que:

[...] é no sentido de promover a articulação das ações educativas voltadas às atividades de proteção, recuperação e melhoria sócia ambiental, e de potencializar a função da educação para as mudanças culturais e sociais, que se insere a Educação Ambiental no planejamento estratégico para o desenvolvimento sustentável. (EFFTING, 2007b, p.22).

Na medida em que surge uma preocupação com o Meio Ambiente, a EA é discutida no mundo. No Brasil, por exemplo, se apropria das ideias visando incluí-las nos currículos em todos os níveis de ensino. Ao longo dos anos, várias definições foram construídas.

Marcato (2002) declara que o processo formativo deva atender um caráter dinâmico, permanente e participativo. As pessoas são partes constituintes, e devem ser agentes transformadores e sempre buscar alternativas que reduzam os impactos ambientais que os afligem. Para Aurino (2010) a Educação Ambiental não transmite informações sobre como lidar com os recursos naturais, mas é uma ferramenta indispensável para que sejam praticados novos valores e condutas voltados para o desenvolvimento de uma sociedade comprometida com a solução de seus problemas ambientais, garantindo assim, condições adequadas para as gerações atuais e futuras.

Passados trinta anos entre a publicação destas duas definições, nota-se que não há muitas diferenças entre ambas. Já em 1970, se percebia a necessidade de criar valores e atitudes nas pessoas e esclarecê-las a respeito da sua inter-relação com o meio onde vivem e das consequências de suas ações para este.

Segundo (Tozoni-Reis, 2002), a “Conferência de Tbilisi”, ocorrida em 1977, pontuou como características da Educação Ambiental ser dinâmica integrativa, transformadora, participativa, abrangente, globalizada, permanente, contextualizada e transversal. E um de seus princípios é tornar os alunos conscientes dos efeitos e causas dos problemas ambientais.

Para Effting (2007a), os princípios básicos da EA constituem-se num processo que se inicie na pré-escola e passe por todo o ensino formal e não formal, enfatizando as atividades cotidianas. Souza (2010) acrescenta a necessidade de empregar um enfoque interdisciplinar; considerar o meio ambiente de todas as regiões e em seu todo; e mostrar a importância da participação local, nacional e internacional para detectar, prever e solucionar os problemas ambientais. A EA deve considerar segundo Souza (2010) alguns pontos importantes: Consciência e sensibilização pelas questões ambientais globais; Conhecimento do meio ambiente e de seus problemas; Comprometimento com os valores e interesse, preocupação e participação na melhoria e proteção ao meio ambiente; Habilidades para conhecer e solucionar os problemas ambientais.

Além desses objetivos, Carvalho (2004) acrescenta a importância de tornar o uso dos bens naturais mais sustentáveis, e articular a escola com o meio onde está inserida, buscando a solução dos problemas locais.

Os encontros e discussões apresentaram definições, objetivos e princípios básicos que influenciaram na preservação ambiental, no entanto, de maneira insuficiente. Isso é devido à falta de comprometimento em relação à implementação da EA. Um exemplo a citar, é que após 10 anos da Conferência da Tbilisi, conforme Dias (1999a) o MEC não executou as determinações sobre a Educação Ambiental. Para Oaigen e seus colaboradores (2001) as questões relacionadas à Educação Ambiental são discutidas há muito tempo em nível formal e informal, sobretudo em projetos e práticas organizadas por Organizações Não Governamentais (ONGs), o que tem gerado atividades e estratégias, algumas com respostas satisfatórias para a sociedade e outras ainda em implantação e/ou avaliação.

Já Silva, Lopes e Oaigen (2010) são mais críticos em afirmar que desde 1960 houve uma preocupação referente ao desenvolvimento econômico e as questões ambientais; mas, a rapidez desse desenvolvimento e a ausência de políticas efetivas para a EA, alertam para a distância entre o planejado e o executado.

Diante dos estudos na área e dos impactos ambientais negativos em nossa sociedade acredita-se que a EA seja importante instrumento de conscientização para gerar a conscientização ambiental nas pessoas. No entanto, a sua efetivação em grande parte, depende de ações políticas. Segundo Cavalcante e Soares (2010), as ações educativas referentes ao meio ambiente devem ter como base uma forte política governamental para pôr em prática as normas legais sobre a temática.

Deste modo, é preciso, além de agir individualmente, cobrar dos governantes e dos órgãos responsáveis pela educação, e fiscalizá-los para que criem medidas e forneçam os subsídios necessários para que efetive em prática os princípios de EA estabelecidos por lei.

### *O Processo de Formação de Educadores Ambientais*

Torna-se de grande relevância o desenvolvimento de uma educação que vise sensibilizar, assim como contribuir numa nova postura do aluno em defesa da natureza, que assegure de tal maneira a sua sobrevivência. Ademais, faz-se necessário a formação como estratégia de capacitar por meio de conhecimentos que perpassem a teoria, bem como reflexões sobre o contexto real, vivenciado, que desenvolva cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade em que vivem.

A abordagem dos temas relativos ao Meio Ambiente na formação docente ainda é muito restritivo e reducionista. Prevalece uma visão simplista compreendendo apenas a fauna e a flora. Sauvé (2005) declara que o educador precisa consolidar as diversas maneiras de aprender conhecimentos específicos sobre o tema, para que haja uma intervenção apropriada. Diante da complexidade das questões que abrange desde a sua definição até como preservar e da necessidade da ação de agentes comunitários preocupados com a conservação dos recursos naturais e com a consolidação de alternativas de desenvolvimento sustentável, torna-se indispensável atentar ao processo formativo dos professores para uma efetiva Educação Ambiental (REIGOTA, 2000).

Reigota (2000) ressalta que desde a década de 70 houve muitos progressos acerca das discussões sobre o Meio Ambiente. Uma nova mentalidade vem sendo consolidada, superando os limites reducionistas, que a veem como algo que está distante da vida cotidiana. No entanto, ainda há muito para ser compreendido e ensinado. Dessa forma, existe o desafio da capacitação de docentes em atividades e também dos profissionais em formação para que coloquem em prática as novas propostas da EA inclusa no currículo da educação formal.

As propostas mencionadas visam tornar as pessoas conscientes levando-as a entender que são responsáveis pela preservação e sujeitos do cenário atual. E que para alcançar os objetivos que o tema emerge é necessária uma prática pedagógica construtiva e potencializadora.

Segundo Buffon *et al* (2003), um ensino fragmentado e descontextualizado não consegue inserir o aluno como um elemento participativo de um momento histórico. Dessa forma, torna-se difícil a compreensão das relações que se estabelecem entre o homem e a natureza.

O desafio está em formar profissionais que estejam motivados para escolher atividades de ensino e de pesquisa, centrados na problemática do alcance de limites da ação humana sobre o meio ambiente e qualidade de vida, ou seja, capacitados para compreender a articulação das interfaces entre as diversas disciplinas e áreas do conhecimento. É neste sentido, que devem ser pensadas as propostas acerca de como trabalhar com a Educação Ambiental como um importante instrumento transformador da realidade, uma vez que seus princípios, seus objetivos e suas práticas são permeados por ética que tem a capacidade de produzir mudanças significativas de comportamento nos indivíduos, levando-os a adquirir novos hábitos e atitudes, baseados em valores que estreitam as relações entre os homens colocando-os como parte integrante do meio.

Até aqui trata-se da formação de educadores ambientais formais. No entanto, os profissionais em educação capacitados para trabalhar com as questões do meio onde vivemos não estão limitados somente à sala de aula.

De acordo com Tozoni-Reis (2002), o educador deve exercer atividades organizadas de EA, bem como aquele que em sua profissão cotidiana tem a possibilidade de desenvolver a dimensão educativa presente nas relações humanas. Os educadores formais e informais tem a possibilidade de educar por mudança de mentalidade e pela formação de cidadãos críticos, responsáveis por seus atos.

Sendo assim, Sato (2001) afirma que a qualidade da educação depende do processo de formação de docentes em EA que “[...] deve ser motivada pela paixão, pela sedução do conhecimento, pelo movimento ético de manutenção da vida [...]” (p.10). A formação inicial ou continuada deve tratar do ambiente, do desenvolvimento e da educação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) oferecem um subsídio para este processo, mas devem ser

compreendidos para originar crítica e reflexão, debate intra-escolar e contribuir para a construção de um currículo contextualizado com a realidade local.

Ainda que os professores sejam responsáveis por sua própria investigação e ação, a avaliação usada deve ser processual e contextual, baseada na avaliação positivista, a qual visa analisar os resultados alcançados. Muitas vezes o problema educativo está na profissionalização dos professores, no qual torna-se necessário em sua formação unir teoria educativa e prática pedagógica. Assim,

[...] O debate de qualquer modelo para a formação de professor@s deverá enfrentar as questões verificadas pelas pesquisas e suas implicações políticas, especialmente no que diz respeito à “liberdade, equidade e solidariedade” expressos na nossa LDB. É nesse contexto que temos o compromisso com a EA, na formação e na qualificação de profissionais, na continuidade dessa formação e na ousadia de incorporar a EA como um dos grandes temas das nossas políticas educacionais [...] (SATO, 2001, p.14).

De fato, a formação inicial e continuada de educadores ambientais deve ter como fim a sustentabilidade e estabelecer a relação entre educação, ambiente e desenvolvimento vinculando seus parâmetros curriculares à realidade em que a escola está inserida e levar os professores a serem pesquisadores e não reprodutores. Além disso, é necessário que a formação docente sensibilize estes profissionais para trabalharem em prol do meio ambiente por meio de educação teórica e prática.

Como afirmam Silva e Leite (2008), a formação inicial e continuada de professores voltada para a reflexão sobre os problemas naturais é a principal estratégia para a EA. Para ocorrer mudanças, é preciso que estes profissionais estejam sensibilizados e preparados para realizar seu papel educacional e social. É necessário unir teoria e prática. “[...] A Lei 9.795/99 no Art. 11 propõe que a dimensão ambiental deva constar nos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas [...]” (SILVA; LEITE, 2008, p.386).

Nota-se que para Silva e Leite (2008), a formação de educadores ambientais deve iniciar na licenciatura e ter continuidade no decorrer da prática docente. Concordamos que além de oferecer para os professores do ensino fundamental cursos de pós-graduação, especialização e capacitação para o trabalho com a EA, é importante inserir noções de Educação Ambiental já na formação inicial dos educadores, para que eles, no decorrer dos anos de trabalho, aprimorem seus conhecimentos e práticas voltadas para tratamento da temática ambiental.

Além disso, o processo de formação de educadores ambientais deve passar pelo aprendizado da teoria e prática pedagógica. Reconhecemos que o conhecimento teórico é essencial para o trabalho docente. Mas, aliado à prática pedagógica leva os profissionais em educação a adquirirem estratégias mais eficazes para mediar os conteúdos ambientais de maneira que os estudantes assimilem melhor as informações, assumam um respeito pela natureza, tornem-se cidadãos conscientes de sua função social e propagadores de uma sensibilização ambiental em seu lar e no meio onde vivem.

Diante do exposto até aqui, entendemos que a formação de educadores ambientais deve ter caráter teórico e prático, capacitar profissionais para o trabalho interdisciplinar e para esclarecer as pessoas a respeito das questões ambientais, gerar uma reflexão crítica acerca dessa temática, conscientização, propostas de ação e intervenção que contribuam para a amenização dos problemas ambientais.

Outro desafio encontrado pelos educadores em sua formação para o trabalho com as questões ambientais é a falta de materiais e recursos para a prática da EA. Oliveira, Obara e Rodrigues (2007) afirmam que os subsídios teóricos e metodológicos são insuficientes para o ensino. A prática pedagógica da Educação Ambiental exige conhecimento dos problemas que atingem a realidade local e um embasamento teórico que capacite os professores a trabalhar a temática ambiental e desenvolver nos seus alunos o respeito à natureza.

Um desafio aliado ao anterior é a falta de materiais teóricos contextualizados com a realidade local. Conforme Dias (1999b), raramente os educadores disponibilizam de materiais didáticos que tratam das questões ambientais da sua própria localidade. Acreditamos que para realizar uma educação de qualidade, não basta apenas o professor estar bem preparado e atualizado; são necessários, ainda, suportes didáticos para promover e sustentar a aplicação de práticas pedagógicas que favoreçam a EA.

Segundo Taglieber (2010) uma das grandes dificuldades para realização do curso de formação de educadores ambientais para os professores atuantes, corresponde à indisponibilidade de tempo e sobrecarga de trabalhos nas escolas. O professor só vai buscar estes cursos se ele receber um aumento, mesmo que pouco, no seu salário. Do contrário ele não vai fazer cursos fora do expediente, a não ser que seja para fugir, literalmente fugir da sala de aula.

*A Educação Ambiental no Contexto Escolar: Entre o Projetado e o Executado*

Possuir um Projeto Político-pedagógico (PPP) bem estruturado, baseado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), é fundamental para a prática educacional e para o desenvolvimento de uma educação de qualidade, assegurada por lei para todos. Da mesma forma, inserir a Educação Ambiental (EA) nos currículos escolares, tomando por base os PCNs, é necessário para que esta educação se desenvolva de maneira integral e atinja todos os seus objetivos e princípios básicos de maneira satisfatória. A legislação brasileira apontou para a necessidade de incluir a temática ambiental nos Projetos Político-Pedagógicos das escolas.

De acordo com Lipai, Layrargues e Pedro (2007), em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) exigiu que os currículos do ensino fundamental e médio abrangessem os aspectos físicos, naturais, sociais e políticos. Eles afirmam também que os PCNs determinam o modo de operacionalizar a educação ambiental em sala de aula, mas as Diretrizes Curriculares Nacionais do Conselho Nacional de Educação (CNE) para a EA ainda não foram aprovadas. Declaram ainda que a Lei nº 9.795/99 estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e determinou que a temática ambiental deveria ser incluída nos currículos das instituições de ensino e

[...] ter uma abordagem integrada, processual e sistêmica do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, com enfoques humanistas, histórico, crítico, político, democrático, participativo, dialógico e cooperativo, respeitando o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas [...] (LIPAI; LAYRARGUES; PEDRO, 2007, p.26).

Desta forma, observa-se que um dos requisitos para tornar a EA completa e, sobretudo, legal, é a sua inclusão nos PPP escolares com base nos PCNs. De acordo com Cavalcante (2005), as diferentes concepções de currículos e as análises que delas surgem são construídas historicamente. Sendo assim, a inserção da EA nos PPP deve levar em consideração a opinião dos membros da escola e da comunidade onde ela se insere e criar projetos em que todos possam participar. Não basta incluir a temática ambiental no projeto da escola, deve considerar o entorno onde se insere a instituição de ensino.

Segura (2007) afirma ser necessário observar como os conteúdos curriculares enfocam a realidade e não como se dá a inclusão da temática ambiental nestes conteúdos. Para ela é possível inserir a questão socioambiental em qualquer projeto educativo, desde que se reconheça a interdependência dos fenômenos da realidade, encontre meios para melhorar a qualidade de vida e esboce estratégias educativas para comunicar propósitos sustentáveis. Ela

mostra que o objetivo dos Parâmetros Curriculares Nacionais foi envolver a escola e o seu projeto político-pedagógico nas questões do seu tempo ligando a teoria à realidade cotidiana.

Segundo Oliveira (2000a), quanto à importância da EA nas atividades do currículo, percebe-se a necessidade de capacitar os responsáveis pela elaboração dos PPP, lhes mostrar a importância de interpretar continuamente a realidade onde a escola se insere e fiscalizá-los para que as ações ambientais exercidas sejam inseridas nos currículos e seja praticado o estabelecido por lei. E, além disso, para que haja a tão necessária coerência entre as propostas de EA contidas nos projetos e as ações voltadas para a prática desta.

Ainda conforme Oliveira (2000a), a EA deve ressaltar as particularidades regionais, nacionais e globais; tratar a temática ambiental pelo ponto de vista ecológico, histórico, antropológico, econômico, social e cultural; e ser uma educação política.

Effting (2007b) mostra que:

[...] a Educação Ambiental deve ser abordada de forma sistemática e transversal, em todos os níveis de ensino, assegurando a presença da dimensão ambiental de forma interdisciplinar nos currículos das diversas disciplinas e das atividades escolares (EFFTING, 2007b, p.25).

Para Effting (2007b), projetos em que haja o estudo de temas, com aulas críticas, palestras, oficinas e saídas a campo, permitem aos professores atuarem com a comunidade de forma intra e extraescolar, conhecendo a história e os problemas ambientais locais para formular projetos de intervenção. A realidade é que a implementação da EA nas escolas encontram dificuldades. Boff (2009); Santana e Razera (2013) dizem que esses pontos são trabalhados de forma desarticulada ao invés de inter-relacionarem. Se houvessem um tratamento mais aperfeiçoado contendo não apenas o ambiental, mais o político, social, integrador, mental, ético, econômico, o conhecimento seria mais completo.

Embora os PCNs representem um progresso, sua prática articulada aos vários conteúdos curriculares, é um desafio para os educadores. Desta forma, para uma implementação eficaz da EA no contexto escolar, é necessário desenvolver projetos transversais e interdisciplinares, que visem a conscientização e participação da comunidade local para a solução de problemas ambientais do entorno escolar. É importante ressaltar que é preciso considerar o meio ambiente como um todo, não focalizar apenas os aspectos ecológicos, mas, reconhecer que problemas urbanos também afetam a natureza e devem ser trabalhados através da educação.

Para Santana e Razera (2013) a EA nas escolas só é trabalhada em datas comemorativas, como o dia do meio ambiente. Horta comunitária e coleta seletiva do lixo são as atividades mais

desenvolvidas nas instituições. Os professores enfatizam os processos de coleta seletiva e reciclagem como a melhor solução para amenizar o problema. Dessa forma, “deixam de refletir sobre questões como a educação do consumo/desperdício e da reutilização dos produtos” (OLIVEIRA, OBARA, RODRIGUES, 2007, p.483).

Neste contexto, é preciso sensibilizar os estudantes para evitar o consumo exagerado, reduzir os desperdícios e reutilizar alguns produtos recicláveis quando possível. Afinal, segundo Oliveira (2007), existe uma diversidade na abordagem da EA nos currículos escolares: atividades artísticas, extraclasse, entre outras.

Assim, percebe-se a importância da formação docente capaz de formar educadores para lidar com alunos e a comunidade do entorno escolar, de gerar nos estudantes interesse pelas aulas, de promover a conscientização ambiental e a participação da comunidade intra e extraescolar na solução de questões ambientais. Mas, para isso, é preciso que seja desenvolvida de maneira organizada, ou seja, que estratégias de abordagem da questão ambiental e projetos que visem conscientização e transformação da realidade estejam postos nos PPP das escolas e tenham como referência os PCNs.

#### *A Prática Interdisciplinar da Educação Ambiental*

O meio ambiente é constituído de elementos naturais e artificiais, dependentes uns dos outros. Ou seja, o que é realizado em e/ou por qualquer desses elementos afeta diretamente os demais. Para uma compreensão integral da temática ambiental, todas as disciplinas devem contribuir para o seu tratamento. Por isso, os PCNs apontam o Meio Ambiente como um dos temas transversais que atravessam as diversas áreas do conhecimento.

Segura (2007) afirma que os elementos componentes da realidade são interdependentes e seu entendimento implica um diálogo entre os vários saberes. A transdisciplinaridade é a possibilidade de interação e cooperação entre os saberes. Não implica em hierarquizar as áreas do conhecimento, mas, assumir uma postura crítica e integradora. “Pela própria natureza complexa do ambiente, dada as suas múltiplas interações de fundo ecológico, político, social, econômico, ético, cultural, científico e tecnológico, não se poderia tratar do assunto em uma disciplina. Logo, a EA deve estar presente em todas as disciplinas.” (DIAS, 1999b, p.30).

Segundo Guarim (2002), a interdisciplinaridade é promovida quando concilia atitudes inter-relacionadas, na procura por uma compreensão comum de determinado processo, e conta com a cooperação e participação de profissionais de diversos campos de conhecimento. A EA

deve ter uma prática interdisciplinar contínua e integrada a todas as disciplinas (GUARIM, 2002). Ela deve ser também interinstitucional, para que a escola possa transcender seus muros e trabalhar, em conjunto com outras instituições, a fim de buscar soluções para os problemas ambientais do entorno escolar.

Na década de 1970, as primeiras conferências e encontros internacionais sobre EA, já discutiam a importância do trabalho interdisciplinar. Segundo Lima (2006), a recomendação nº 1 da Conferência de Tbilisi diz que a Educação Ambiental é o resultado do trabalho de diversas disciplinas que promovem uma compreensão integrada do meio ambiente e uma ação mais racional; e que ela deveria assumir um enfoque interdisciplinar e globalizador. A recomendação nº 96 do Plano de Ação aprovado na Conferência de Estocolmo ressalta a necessidade da EA assumir o enfoque interdisciplinar, ter caráter escolar e extraescolar, envolver todos os níveis de ensino e se dirigir a todos sem distinção para ensinar-lhes a ordenar e controlar o seu meio. A Carta de Belgrado e o parecer 226/87 do antigo Conselho Federal de Educação reforçam a importância da interdisciplinaridade do tema. O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), elaborado no Fórum Global da Rio-92 “[...] tem como um de seus princípios a transversalidade, construída a partir de uma perspectiva inter e transdisciplinar.” (p.2). A lei 9.795/99 “[...] tem como um de seus princípios ‘o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade’[...]” (p.2).

Porém, para a prática da interdisciplinaridade nas escolas brasileiras, sobretudo nas mais tradicionais, é necessária uma reestruturação profunda a nível institucional. A começar do currículo, que é compartimentado em diferentes disciplinas ensinadas por professores especializados numa área específica, não habituados a dialogar com as demais áreas do conhecimento. A transformação de um modelo de educação fragmentado, desenvolvido ao longo da história, requer tempo, ousadia e mobilização.

O corpo docente deve trabalhar na criação de estratégias de tratamento interdisciplinar da temática ambiental a ser posta nos currículos e praticadas pelos professores com seus alunos. Neste sentido, Oliveira (2007) declara ser necessário que os educadores trabalhem em conjunto para desenvolver metodologias criativas e ajudar na implementação da EA. Todavia, a prática interdisciplinar da EA encontra alguns desafios. De acordo com Oliveira (2000a):

[...] O enfoque interdisciplinar, que aparece como intenção na maioria das propostas, não se efetiva na prática, devido à carência de pessoal qualificado, aliada à inexistência de metodologia e material apropriado ao tratamento do tema (OLIVEIRA, 2000b, p.89).

Lima (2006) acrescenta que a interdisciplinaridade na EA é de difícil execução devido à falta de consenso entre os profissionais, pois cada um tem sua concepção e um posicionamento político. Delizocoiv, Angotti e Pernambuco (2002) admitem especificando o Ensino de Ciências que os materiais escolares trabalhados nas unidades de ensino são fragmentados, com conceitos distorcidos que dificultam ainda mais o trabalho do professor.

Marinho (2004) informa que o futuro educador recebe pouca ou nenhuma preparação para a prática interdisciplinar. Já vimos que há falhas na formação do educador ambiental. Tanto nas licenciaturas, quanto na especialização dos professores em atividade. É preciso inserir a temática ambiental nos cursos de formação e enfatizar o seu enfoque interdisciplinar. Com base no exposto, reforçamos a ideia de Segura (2007). Para a autora, a “Educação ambiental não é uma área de conhecimento e atuação isolada [...]” (p.96), visa gerar agentes que entendam a interdependência dos elementos componentes da vida e as consequências das atitudes humanas, trabalhem para prevenir e solucionar problemas socioambientais. Portanto, é importante vencer os desafios que inviabilizam a efetivação do enfoque interdisciplinar da EA, visto que este é imprescindível para o tratamento das questões ambientais e para a consequente geração da conscientização ambiental.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir do estudo realizado foi possível constatar que a EA deve ser oferecida em todos os níveis de ensino; estar inclusa nos currículos escolares; possuir caráter sistemático; considerar o meio ambiente como um todo e não se restringir a uma abordagem ecológica da temática ambiental; tratar dos aspectos ambientais atuais, tanto globais quanto nacionais e, principalmente, regionais, porque é a realidade mais próxima do contexto escolar; ter enfoque interdisciplinar e transversal; variar as atividades e realizá-las dentro e fora da escola; buscar conscientizar as pessoas, conhecer e solucionar, sobretudo, os problemas ambientais do entorno escolar.

Com base na pesquisa bibliográfica realizada, verificamos que três das nossas hipóteses iniciais foram comprovadas e uma foi parcialmente corroborada. A primeira delas afirmava que quando as escolas reconhecem a importância de inserir a Educação Ambiental em seus currículos, as atividades não são postas nos conteúdos básicos do programa. Constatamos nos

achados que, por vezes, as escolas até praticam a EA, mas as ações não são inclusas nos PPP e quando são não fazem parte do conteúdo básico do programa.

A segunda hipótese dizia que a prática interdisciplinar da EA encontra desafios numa educação tradicionalista. O estudo bibliográfico mostrou que para implementar a interdisciplinaridade na EA é preciso vencer a rigidez da estrutura curricular e que os empecilhos para o enfoque interdisciplinar são: a falta de conhecimento, qualificação e interesse dos profissionais; de metodologia e material apropriados; de projetos interdisciplinares; e de tempo; aliada à fragmentação dos conteúdos escolares, própria de uma educação tradicionalista

A terceira hipótese relatava que ações de EA desorganizadas e descontextualizadas apresentam poucos resultados na conscientização e solução dos problemas ambientais locais. Os autores comprovaram esta hipótese, mostraram a importância de tratar das questões ambientais locais de maneira sistemática para sensibilizar a comunidade do entorno escolar e ajudar na visibilidade na solução dos problemas ambientais do contexto inserido, com mais rapidez e eficácia.

A quarta hipótese apontava que os educadores possuem opiniões divergentes sobre o que é a prática da EA, e que esse fato demonstra ser necessário, em curso de formação inicial e continuada, esclarecer esses profissionais sobre a EA e o modo como se dá a sua implementação. Na pesquisa bibliográfica, verificamos que esta hipótese foi comprovada apenas parcialmente. No estudo, não pudemos constatar que os professores possuem opiniões divergentes e sim que alguns deles têm um entendimento fragmentado, puramente ecológico, da EA. Porém, no que diz respeito a capacitação dos profissionais em educação, os autores apontaram para a necessidade de uma formação inicial e continuada, com caráter teórico e prático, capaz de esclarecer sobre o modo de implementação da EA.

Além das características da EA sugeridas pelos autores, enfatizamos a necessidade de um estudo empírico capaz de derivar políticas públicas contextualizadas, seja por autodeterminação das instâncias políticas ou pressão popular. E ressaltamos a importância do desenvolvimento de projetos permanentes, do tratamento da problemática ambiental em tempo contínuo e de uma prática docente coerente com a defesa de um meio ambiente sustentável.

No ambiente intra-escolar os professores podem ensinar sobre todos os aspectos do meio ambiente, com a utilização de recursos áudio-visuais; incentivar hábitos de conservação da natureza, a começar pelas hortas e jardins da escola; levar os alunos a não desperdiçarem

energia e água, a reutilizarem seus matérias e pertences e evitar o descarte de produtos ainda em condições de uso, a desenvolverem a coleta seletiva e a reciclagem.

Além da importância dessas medidas, ressaltamos que para a transformação da realidade ambiental global, toda a coletividade deve estar comprometida com a Educação Ambiental. Afinal, pouco adianta conscientizar a comunidade escolar do entorno se os cidadãos não tiverem onde descartar seu lixo devidamente separado através de coleta seletiva, se os lixões clandestinos continuarem a existir, se as fábricas e carros continuarem a poluir de maneira desmedida o ar, se persistirem estas e tantas outras ações que afetam negativamente o meio ambiente.

Sendo assim, diante das diferentes formas de pensar e realizar a Educação Ambiental, é preciso aproximar a educação de uma proposta que se contraponha a um modelo conservador/convencional de EA, focado na mudança de comportamento individual e que mais serve para manter a ordem vigente do que para provocar mudanças, o que tem ajudado a formar uma concepção ingênua de que cada um fazendo a sua parte, o planeta será salvo. Nessa lógica prevalece a visão reducionista que não concebe o meio ambiente como resultante das relações entre ambiente natural e ambiente social (LAYRARGUES, 2006).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AURINO, C. **O que é educação ambiental?**. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/educacao-artigos/o-que-e-educacao-ambiental-387596.html>>.

Acesso em: 5 abr. 2010.

BOFF, Leonardo. A opção-Terra e a urgência da ecologia. IN: **A opção-Terra: a solução para a Terra não cai do céu**. Rio de Janeiro: Record, 2009, 219p

BUFFON, M. da C. M. *et al.* O processo de formação de educadores ambientais: interpretando as dimensões políticos- educacionais. **Visão acadêmica**. Curitiba, v.4, n.1, p. 13-18, jan/jun. 2003.

CAVALCANTE, D. K.; SOARES, A. M. D. **Educação ambiental nas comunidades escolares: refletindo sobre as ações**. Disponível em:

<[http://www.aedb.br/anais\\_simped/arquivos/EDUCACAO\\_AMBIENTAL\\_NAS\\_COMUNIDADES\\_ESCOLARES\\_REFLETINDO\\_SOBRE\\_AS\\_ACOES.pdf](http://www.aedb.br/anais_simped/arquivos/EDUCACAO_AMBIENTAL_NAS_COMUNIDADES_ESCOLARES_REFLETINDO_SOBRE_AS_ACOES.pdf)>. Acesso em: 5 jan. 2010.

CAVALCANTE, L. O. H. Currículo e educação ambiental: trilhando os caminhos percorridos, entendendo as trilhas a percorrer. In: FERRARO JUNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e**

**caminhos:** formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, 2005. p.117-25.

DELIZOCOIV, D; ANGOTTI, J A; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em Formação).

DIAS, G. F. Princípios básicos da educação ambiental. In:\_\_\_\_\_. **Elementos para capacitação em educação ambiental.** Ilhéus: Editus,1999b. p. 29-37.

DIAS, G. F. Elementos de história da Educação Ambiental no Brasil e o seu papel atual numa sociedade em processo de globalização. In:\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Ilhéus: Editus,1999a. p. 103-25.

EFFTING, T. R. Educação ambiental: conceitos e sua evolução. In:\_\_\_\_\_. **Educação Ambiental nas escolas públicas:** realidade e desafios. [S.I.: s.n.], 2007a. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/taniaregina.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2010.

EFFTING, T. R. Importância da educação ambiental. In:\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. [S.I.: s.n.], 2007b. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/taniaregina.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2010.

GUARIM, V. L. M. dos S. Educação ambiental: temas e problemas. In:\_\_\_\_\_. **Barranco alto:** uma experiência em educação ambiental. Cuiabá: UFMT, 2002. Cap.1, p.27-45.

LAYRARGUES, P. P. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipadora. In. LOUREIRO, C.F.B;LAYRARGUES, P.P;CASTO, R.S.de (orgs.). **Educação Ambiental:** repensando o espaço da cidadania. 4ed. São Paulo: Cortez, 2008, p. 109-142.

LAYRARGUES, P. P. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: LOUREIRO, C. F. B. et al (org.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental.** São Paulo: Cortez, 2006.

LIMA, J. G. S. Reflexões sobre a prática interdisciplinar da educação ambiental no contexto escolar. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, 29, 2006, Caxambu. **Anais eletrônicos...** Caxambu: [s.n.], 2006. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/posteres/GT22-2571--Int.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2009.

LIPAI, E. M.; LAYRARGUES, P.P.; PEDRO, V. V. Educação ambiental na escola: tá na lei... In: MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. (Coord.). **Vamos cuidar do Brasil:** conceitos e práticas

em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental; Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007. p.23-34. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me004660.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2010.

MARCATTO, C. O que é Educação Ambiental. In: \_\_\_\_\_. **Educação ambiental: conceitos e princípios**. Belo Horizonte: FEAM, 2002. Cap. 3, p. 13-4.

MARINHO, A. M. S. **A educação ambiental e o desafio da interdisciplinaridade**. 2004. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <[http://www.biblioteca.pucuminas.br/teses/Educacao\\_Marinho\\_1.pdf](http://www.biblioteca.pucuminas.br/teses/Educacao_Marinho_1.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2010.

MEDINA, N. M. Breve histórico da educação ambiental. In: PÁDUA, S. M.; TABANEZ, M. F. (Org.). **Educação ambiental caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: IPÊ, 1997. Cap. 21, p.257-65.

OAIGEN, E. R. *et al.* Educação, ambiente e educação ambiental: as concepções históricas e epistemológicas da sociedade atual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Canoas, v.1, n.1, p. 87-95, 2001. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/v1n1a7.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2010.

OLIVEIRA, A. L. de; OBARA, A. T.; RODRIGUES, M. A. Educação Ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias**. [s.l.], v.6, n.3, 2007. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/holos/article/view/19/20>>. Acesso em: 22 nov. 2009.

OLIVEIRA, E. M. de. Educação e meio ambiente. In: \_\_\_\_\_. **Educação ambiental: uma possível abordagem**. 2. ed. Brasília: UnB, 2000a. Cap. 9, p.87- 9.

OLIVEIRA, E. M. de. O que fazer interdisciplinar. In: \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2. ed. Brasília: UnB, 2000b. Cap. 10, p.91- 7.

OLIVEIRA, T. V. dos S. A educação ambiental e cidadania: a transversalidade da questão. **Revista Iberoamericana de Educación**. n.42/4, p. 1-9, abr. 2007. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1633vieira.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2010.

PORTO, Marcelo Firpo; MILANEZ, Bruno. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. In. **Ciências e Saúde**. V. 14, 2009, p.1983-1994.

REIGOTA, M. O desafio da formação de formadores. In: PHILIPPI JÚNIOR, A.; São Paulo: USP: FSP: NISAN: SIGNUS, 2000.

SANTANA, T. S. DE; RAZERA, J. C.C. a CONTRIBUIÇÃO DE Boff no Ensino de Ciências: Educação socioambiental nos anos iniciais. In: **I Jornada Baiana de Pedagogia: saberes e práticas docentes**. Universidade Estadual de Santa Cruz: Ilhéus-BA, 2013. (Anais eletrônico)

SATO, M. Formação em educação ambiental: da escola à comunidade. In: VIANNA, L. P. (Coord.). **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental**. Brasília: MEC; SEF, 2001. p.7-15. Disponível em: <[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/pol/panorama\\_educacao.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/pol/panorama_educacao.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2010.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e pesquisa**. São Paulo, v.31, n.2, p. 317-22, maio/ago. 2005.

SEGURA, D. S.B. Educação ambiental nos projetos transversais. In: MELLO, S. S. de; ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007. p.95-102. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me004660.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2010.

SILVA, H. B. C. da; LOPES, A. M.; OAIGEN, E. R. **Educação ambiental: histórico da educação ambiental, suas relações temporais com a educação e principais acontecimentos no mundo**. Disponível em: <[http://www.6iberoea.ambiente.gov.ar/files/trabajosentalleres/01/Capella\\_da\\_Silva\\_y\\_otros.pdf](http://www.6iberoea.ambiente.gov.ar/files/trabajosentalleres/01/Capella_da_Silva_y_otros.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2010.

SILVA, M. M. P. da; LEITE, V. D. Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino fundamental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, v.20, p. 372-92, jan./jun. 2008. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br/edicoes/vol20/art24v20.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

SOUZA, R. F. de. **Um pouco da história, finalidades, objetivos e princípios da Educação Ambiental**. Disponível em: <[http://www.nima.puc-rio.br/sobre\\_nima/projetos/caxias/material\\_de\\_apoio/Planos%20de%20aula/Apostila%20do%20Prof.%20Roosevelt.pdf](http://www.nima.puc-rio.br/sobre_nima/projetos/caxias/material_de_apoio/Planos%20de%20aula/Apostila%20do%20Prof.%20Roosevelt.pdf)>. Acesso em: 11 jan. 2010.

TAGLIEBER, J. E. **Formação continuada de professores em educação ambiental: contribuições, obstáculos e desafios**. Disponível em:

<<http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT22-3455--Int.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

TOZONI-REIS, M. F. de C. Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição.

**Ciência e educação**. São Paulo, v.8, n.1, p. 83-96, 2002.

Recebido em 03 de setembro de 2015.

Aprovado em 16 de setembro de 2015.

# EDUCAÇÃO E INFORMAÇÃO NA TELEVISÃO BRASILEIRA: A PRESENÇA DE PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS NA PROGRAMAÇÃO DA TV GLOBO E RECORD

Juliana Junqueira<sup>1</sup>

## RESUMO

Partindo de requisitos legais presentes no Decreto nº52.795/1963 e no art. 221 da Constituição Federal, este artigo analisou se as grades das emissoras das redes de televisão com maior audiência no Brasil, quais sejam a Rede Globo e Rede Record, possuem na programação 5% de conteúdo noticioso diário e cinco horas de programas educativos por semana. Utilizando como metodologia a Análise de Conteúdo, constatou-se que apenas uma das emissoras cumpre integralmente a exigência dos 5% de serviço noticioso, os demais requisitos são ignorados. Defendemos que as emissoras de televisão possuem responsabilidade pelo conteúdo que veiculam, por isso o cumprimento dos dispositivos legais é fundamental.

**Palavras chave:** Programação. Televisão Aberta. Educação. Serviço Noticioso.

---

<sup>1</sup> Docente da Faculdade Araguaia. E-mail: julianajunqueirago@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988, também conhecida como Constituição Cidadã, reservou um capítulo específico para tratar das regras referentes à Comunicação Social. O Capítulo V, intitulado “Da Comunicação Social”, traz cinco artigos com disposições gerais sobre a função que os meios de comunicação e sua programação devem exercer no Brasil.

A par dessas disposições gerais, existe também uma legislação infraconstitucional que regulamenta o conteúdo do setor de radiodifusão brasileiro.

Destaca-se o Decreto n. 52.795/1963, editado 25 anos antes da promulgação da atual Constituição. Este instrumento legal dispõe, em seu artigo 3º, a respeito da finalidade dos serviços de radiodifusão no Brasil:

Art 3º. Os serviços de radiodifusão têm finalidade educativa e cultural, mesmo em seus aspectos informativo e recreativo, e são considerados de interesse nacional, sendo permitida, apenas, a exploração comercial dos mesmos, na medida em que não prejudique esse interesse e aquela finalidade (BRASIL. Decreto n. 52.795 de 1963).

Os artigos 28 e 67 desta legislação trazem ainda alguns critérios que devem ser observados pelas emissoras brasileiras de radiodifusão. Os dispositivos mencionam que a programação televisiva e radiofônica deve exibir uma grade que contemple programação educativa, jornalística, informações meteorológicas e comunicados oficiais da União. Além disso, deve manter um elevado sentido moral e não exibir programas que possam expor pessoas a situações de constrangimento.

O caráter educativo e cultural dos serviços de radiodifusão também foi ratificado pela Constituição Federal de 1988 em seu artigo 221:

Art. 221. A produção e a programação das emissoras de rádio e televisão atenderão aos seguintes princípios:  
I - preferência a finalidades educativas, artísticas, culturais e informativas;  
II - promoção da cultura nacional e regional e estímulo à produção independente que objetive sua divulgação;  
III - regionalização da produção cultural, artística e jornalística, conforme percentuais estabelecidos em lei;  
IV - respeito aos valores éticos e sociais da pessoa e da família (BRASIL. Constituição de 1988).

Desse modo, as supracitadas legislações dispõem que, mesmo quando exploradas pela iniciativa privada, as emissoras de rádio e TV devem ter utilidade pública, ou seja,

oferecer à população uma programação com finalidades educativa, cultural e artística, além de promover a cultura nacional e regional.

Os serviços de radiodifusão são imprescindíveis para a efetivação do direito fundamental do homem à informação, mencionado de forma expressa no artigo 5º da Constituição Federal. Intimamente relacionado com a dignidade da pessoa humana, o acesso à informação de qualidade e a liberdade de comunicação atuam positivamente na proteção e no desenvolvimento de toda a coletividade, contribuindo para a realização de outros direitos, tais como o direito à saúde, educação e moradia.

O direito à informação e o direito à comunicação devem ser vistos como fundamentais para o desenvolvimento da cidadania e como uma das bases para o exercício dos demais direitos.

Podemos verificar que a comunicação já é considerada como um direito fundamental do homem desde o século XVIII. O art. 11 da Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, proclamada em 1789, dispõe que “A livre comunicação das ideias e das opiniões é um dos mais preciosos direitos do homem. Todo cidadão pode, portanto, falar, escrever, imprimir livremente, respondendo, todavia, pelos abusos desta liberdade nos termos previstos na lei”.

Este direito também está presente no artigo 19 da Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1948: “Toda pessoa tem direito à liberdade de opinião e expressão; este direito inclui a liberdade de, sem interferência, ter opiniões e de procurar, receber e transmitir informações e ideias por quaisquer meios e independentemente de fronteiras”.

Outro documento histórico que defende que a comunicação social é um dos meios para a efetivação da cidadania plena é o Relatório MacBride, também conhecido como “Um mundo e muitas vozes”. O documento, publicado em 1980, foi elaborado pela Comissão Internacional para Estudos dos Problemas da Comunicação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), presidida pelo irlandês Sean MacBride, fundador da Anistia Internacional.

O relatório apontou alguns problemas que impediam a democratização das comunicações e a efetivação da comunicação como um direito fundamental. Algumas das razões apontadas foram a existência de oligopólios midiáticos e a inexistência de uma comunicação alternativa.

Gindre (2004) destaca que a grande contribuição do Relatório MacBride é enxergar o campo comunicacional além do fenômeno estrutural:

O texto ( RelatórioMacBride) procura esgotar o tema da comunicação e sua relação com o desenvolvimento social. Aliás, este é um dos seus maiores métodos: a comunicação não é vista apenas como um fenômeno estrutural ligado a um campo de cultura, mas também um processo econômico e político que influencia diretamente o desenvolvimento de uma dada nação. O direito à comunicação é tão indispensável à vida humana quanto o direito à educação, saúde, moradia e trabalho (GINDRE, 2004, p. 22).

Vários pesquisadores também posicionam a comunicação como um direito fundamental. Em 1969, o francês Jean D´arcy se tornou referência ao defender a ampliação do conceito do direito à comunicação:

Virá um tempo em que a Declaração Universal dos Direitos Humanos terá de englobar um direito mais amplo do que o direito do homem à comunicação, colocado há 21 anos no artigo 19. Trata-se do direito do homem de comunicar-se. Este é o ângulo a partir do qual o desenvolvimento futuro das comunicações terá de ser considerado se se desejar seu total entendimento.( D´ARCY apud ALEGRE; O´SIOCHRU, 2005, p.95)

O professor Murilo César Ramos, em seu artigo “Comunicação, Direitos, Sociais e Políticas Públicas” dispõe que a comunicação pode ser considerada um direito fundamental de quarta geração:

As forças democráticas e populares hoje, quando postas diante do desafio urgente de buscar uma cada vez maior democratização dos meios de comunicação, precisam atentar para o fato básico de que a comunicação é portadora de um novo direito social, o direito à comunicação, que podemos considerar ‘de quarta geração’, mas que está ainda muito longe de ser reconhecido como tal (RAMOS, 2005, p. 245).

Ramos (2005, p. 250) afirma ainda que a consequência de se reconhecer o direito à comunicação é o reconhecimento de que ela precisa ser colocada no mesmo patamar das políticas públicas essenciais; nivelando-a à educação, saúde, alimentação, saneamento, trabalho, segurança, entre outras.

Os direitos fundamentais são efetivados por meio da prestação de serviços, seja pela esfera pública ou privada, por meio de concessões ou permissões. Sendo a comunicação social um direito fundamental, serviços de radiodifusão podem ser considerados serviços públicos, pois podem satisfazer concretamente a necessidade do cidadão de se informar e de obter conhecimento.

Podemos considerar, portanto, a programação radiofônica ou televisiva como serviços públicos, como define o jurista Marçal Justen Filho (2008):

É uma atividade pública administrativa de satisfação concreta de necessidades individuais ou transindividuais, materiais ou imateriais, vinculadas diretamente a um direito fundamental, destinada a pessoas indeterminadas, qualificada legislativamente e executada sob regime de direito público (JUSTEN FILHO, 2008, p. 480-481).

Dinorá Adelaide Musetti Grotti (2003) completa este conceito:

Trata-se de atividade de titularidade do Poder Público, que não se desnaturam quando sua execução é delegada a particulares, pois a Constituição fixa um vínculo orgânico com a Administração, ao dispor, no caput do art. 175, que incumbe ao Poder Público a prestação de serviços públicos, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão (GROTTI, 2003, p. 96-97).

Para que as instituições de comunicação social, como a televisão, o rádio, os jornais impressos e os sites, cumpram a função pública de fornecer conhecimento para os cidadãos, é preciso que o conteúdo veiculado esteja de acordo com os princípios adotados em cada país.

Os meios de comunicação influenciam os pensamentos e as ações de uma sociedade, por isso devem ser utilizados de forma responsável. É o que defendem Silva e Paulino (2003):

O direito à informação e a liberdade de expressão são pressupostos centrais para a garantia da democracia, mas o limite de um direito coletivo é o dever ao respeito às máximas universais, às atitudes cotidianas dos usuários-comuns, por muitas vezes desprovidos de recursos econômicos e da tutela do Estado (PAULINO; SILVA, 2015).

Paulino (2008, p. 106) afirma ainda que “no mundo contemporâneo, a discussão acerca da esfera pública também se relaciona com a atuação das instituições de comunicação como um serviço que deve possibilitar o direito de expressão aos cidadãos no processo de circulação de tomada de decisões”.

Diversos pesquisadores atribuem uma responsabilidade social às instituições de comunicação. Um dos pioneiros a defender este posicionamento foi o professor Claude-Jean Bertrand, promotor da função cultural e política dos meios de comunicação. Bertrand entendia que nem o Estado nem o Mercado poderiam assegurar, por si mesmos, a qualidade desses meios. No prefácio à edição brasileira de *O arsenal da democracia – sistemas de responsabilização da mídia*, ele afirma que

Os dois são indispensáveis, mas ambos são perigosos. E não podemos esperar que um neutralize o outro. O que fazer, então? Sugiro que se empregue também uma terceira força que é democrática e inofensiva.

Esta força é capaz de bloquear os excessos do Estado e do mercado. (BERTRAND, 2015).

Bertrand desenvolveu o conceito de “*Moyens d’assurer la responsabilité sociale des médias*”, ou seja, Meios para Assegurar a Responsabilidade Social da Mídia”. O autor defendia, portanto, que a solução para assegurar a qualidade e a função pública das instituições de comunicação seria um encontro de esforços entre as iniciativas pública, privada e sociedade civil.

Paulino (2008) cita três caminhos propostos por Bertrand para garantir a conduta ética e a qualidade da mídia. “De início, a ‘livre’ atuação das instituições de comunicação, em segundo lugar, a interferência estatal e por fim, a busca de espaços corporativos [...]” (PAULINO, 2008, p. 107). Tem-se, desse modo, que para a existência de um sistema de radiodifusão que atenda aos interesses públicos, é necessária a coexistência desses três caminhos.

Considerando a comunicação social como um direito fundamental, a radiodifusão como um serviço público e tendo como referencial teórico a Responsabilidade Social da Mídia de Bertrand, este artigo objetiva analisar de que forma o caráter educativo/cultural/artístico/regional proposto na Constituição Federal de 1988 e no Decreto n. 52.795/1963 está presente na programação da televisão aberta brasileira.

O artigo 28 do supramencionado decreto traz onze itens que devem ser observados pelas concessionárias na organização da programação. Nesta pesquisa, restringir-nos-emos à análise de dois itens trazidos pela legislação. Analisaremos se as emissoras destinam um mínimo de 5% (cinco por cento) do horário de sua programação diária à transmissão de serviço noticioso (item c) e se reservam 5 (cinco) horas semanais para a transmissão de programas educacionais (item e). Os demais itens poderão ser analisados em artigos futuros.

Para responder a questão central deste artigo, foram analisadas as grades horizontais e verticais das emissoras de maior audiência brasileiras, quais sejam, TV Globo e TV Record.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### *Análise de Conteúdo*

Para podermos atingir o objetivo desta pesquisa, qual seja, analisar se os princípios constitucionais são considerados na programação da televisão aberta brasileira,

realizamos uma análise de conteúdo, abordando aspectos quantitativos e qualitativos das grades de programação.

Investigamos as atuais grades de programação da TV Globo e TV Record. Analisamos a grade da Rede Globo exibida entre 31 de outubro e 6 de novembro e na Record, a grade exibida entre 02 a 08 de novembro.

Dessa forma, itens específicos trazidos no art. 28 deste dispositivo se transformaram em categorias de análise que foram confrontadas com o conteúdo das supramencionadas emissoras.

## RESULTADOS

### *Jornalismo e Educação na Rede Globo*

Com base na grade de programação disponibilizada pela Rede Globo em seu endereço eletrônico, verifica-se que são exibidos, em média, 23 programas, dos mais variados gêneros, por dia<sup>2</sup>.

Nos dias úteis, de segunda à sexta, a emissora exibe nove programas que podem ser classificados como jornalísticos. Eles ocupam aproximadamente 8 das 24 horas de programação, ou seja, o conteúdo jornalístico preenche 33% da grade diária (Tabela 1).

**Tabela 1:** Programação da Rede Globo

Programa	Duração
Hora Um	1h
Bom Dia Praça (Horário reservado para o telejornalismo regional/local)	1h30
Bom Dia Goiás	1h20
Praça TV - 1ª Edição (Horário reservado para o telejornalismo regional/local)	45m
Globo Esporte	35m
Jornal Hoje	40m
Praça TV – 2ª Edição	20m

<sup>2</sup>A Rede Globo exibe 25 programas na segunda-feira, 26 na terça, 25 na quarta, 24 na quinta, 24 na sexta, 20 no sábado e 16 no domingo.

Jornal Nacional	50m
Jornal da Globo	45m
Total	8h 05m

Nos finais de semana, o índice de conteúdo jornalístico diminui drasticamente, pois vários programas de entretenimento passam a ocupar o horário destinado aos telejornais durante a semana. No sábado, são exibidos apenas 2 horas e 40m de programas que trazem serviço noticioso (Praça 1ª e 2ª edição, Globo Esporte, Jornal Hoje e Jornal Nacional), o que configura 11% de toda a programação.

No domingo, podemos afirmar que dos 16 programas exibidos durante o dia, apenas Globo Rural, Esporte Espetacular e Fantástico fornecem conteúdo noticioso. Juntos, estes três programas totalizam 6h e 15m de programação, o que representa 26% da grade diária da programação.

Em relação à transmissão de programas educacionais, a Rede Globo lista em seu endereço virtual, no campo missão social, os programas classificados pela emissora como educativos:

Entre as produções, estão: o ‘Globo Ciência’, no ar desde 1984 (o mais antigo programa do gênero no Brasil); o ‘Globo Ecologia’, que desde 1990 trata do desenvolvimento sustentável; o ‘Globo Educação’, faixa de programas educativos aos sábados pela manhã, incluindo produções do Canal Futura; além do ‘Telecurso 2000’ e ‘Tecendo o Saber’, que, diariamente, proporcionam a milhões de brasileiros a chance de concluir seus estudos formais. Outros programas, como ‘Globo Repórter’, ‘Ação’, ‘Sítio do Picapau Amarelo’ e ‘Pequenas Empresas, Grandes Negócios’, também apresentam conteúdos que contribuem para a formação educacional<sup>3</sup>.

Verifica-se que o site da emissora está desatualizado, uma vez que, dos programas supramencionados, apenas o ‘Globo Repórter’ e o ‘Pequenas Empresas, Grandes Negócios’ continuam na grade de programação.

Em agosto de 2014, os programas Globo Ciência, Globo Ecologia, Globo Educação e Ação foram retirados da grade e o conteúdo abordado neles foi incorporado pelo programa Como Será, que, atualmente, é exibido aos sábados, das 7h às 10h e tem apresentação da jornalista Sandra Annenberg.

<sup>3</sup>Educação.

Disponível

em:

<[http://redeglobo.globo.com/Portal/institucional/folder eletronic/g\\_rs\\_educacao.html](http://redeglobo.globo.com/Portal/institucional/folder eletronic/g_rs_educacao.html)>.  
Acesso em: 17.11.2015.

Desse modo, temos que os programas educativos da Rede Globo hoje são o Como será (3 horas de duração), o Globo Repórter (1 hora de duração) e o Pequenas Empresas, Grandes Negócios (35 minutos). O programa Globo Comunidade (30 minutos) também faz parte da programação, no entanto, ele é transmitido apenas pelas TV Globo do Rio de Janeiro, TV Globo Brasília e TV GloboRecife.

Ao longo da semana, a Rede Globo exibe 54 programas, divididos nas seguintes categorias e quantidades: Novelas 5 ( Além do Tempo, A regra do Jogo, Vale a Pena ver de Novo, Malhação, I Love Paraisópolis); Seriados e filmes 14 (Supercine, Corujão I, Corujão II, Temperatura Máxima, Domingo Maior, Sessão de Gala, Mentos Criminosas, Sessão da Tarde, Tela Quente, Stalker, Mister Brau, Pé na Cova, The Voice, Lista Negra); Jornalismo 12 (Via Brasil, Globo Esporte, Jornal Hoje, Jornal Nacional, Globo Rural, Esporte Espetacular, Hora Um, Bom Dia Praça, Bom Dia Brasil, Praça 2ª Edição, Jornal da Globo, Profissão Repórter); Educativo 4 (Como Será, Globo Repórter, Pequenas Empresas, Grandes Negócios, Globo Comunidade); Programas de auditório 5 (Caldeirão do Hulk, Altas Horas, Esquenta, Faustão, Programa do Jô); Esporte 2 (Globo Esporte, Esporte Espetacular); Religioso 1 (Transmissão de missa); Variedades 10 (Via Brasil, É de Casa, Os Caras de Pau, Zorra, Auto-Esporte, Tomara que Caia, Mais Você, Bem Estar, Encontro, Video Show). O gráfico, a seguir, representa esta divisão.



### *Educação e Jornalismo na Rede Record*

De segunda à sexta, a Rede Record exibe 17 programas por dia, destes apenas quatro fornecem conteúdo noticioso. Juntos, eles têm 4h15m de duração, o que representa 18% da grade diária.

**Tabela 2:** Programação da Rede Record

Programa	Tempo de duração
Praça no Ar (Horário destinado ao jornalismo regional/local)	1h25m
Fala Brasil	1h05m
Jornal Local	45m
Jornal da Record	1h
Total	4h15

No sábado, são apenas três programas com conteúdo noticioso, o Fala Brasil, o Esporte Fantástico e o Repórter em Ação, que ocupam 5 horas e 45 minutos da grade, o que representa 24% de toda a programação. No domingo, a grade da TV Record é completamente voltada para programas focados no entretenimento.

Segundo Schramm (1963), há quatro categorias de programas educativos:

Educação formal ou cursos, programação cultural, ajuda prática e informação de questões públicas.

Não constatamos nenhum programa com estas características. Os programas da Rede Record que não possuem o foco no conteúdo jornalísticos, são voltados para o entretenimento.

De segunda-feira até domingo, a Rede Record exibe 29 programas diferentes, distribuídos nas seguintes categorias e quantidades: 11 programas de variedades (Legendários, The Love School, Roberto Justus +, Hoje em Dia, Cidade Alerta, A Fazenda 8, Domingo Espetacular, Domingo Show, Hora do Faro, Programa da Sabrina); 4 novelas (Prova de Amor, Chamas da Vida, Rei Davi, Os Dez Mandamentos); 5 programas jornalísticos (Praça no Ar, Fala Brasil, Jornal da Record, Esporte Fantástico e Repórter em Ação); 4 séries/novelas (Cine Aventura, Troca de Família, Todo

mundooodeia Cris, Batalha de Confeiteiros) e 5 programas religiosos (Programação Universal, Nosso Templo, Santo Culto em Seu Lar, Desenhos Bíblicos).

O gráfico, a seguir, representa melhor esta divisão de conteúdo.



## DISCUSSÃO

Conforme análise, podemos perceber que apenas a Globo cumpre integralmente os 5% de conteúdo noticioso exigido pelo item c, artigo 28 do Decreto 52.795/1963. A Rede Globo apresenta 33% de conteúdo jornalístico durante a semana, 11% no sábado e 26% no domingo. A Record cumpre este requisito apenas de segunda à sexta, no entanto, de forma mais tímida, exibindo apenas 18% de programas com conteúdo noticioso. No sábado, este percentual passa para 24% e domingo chega a 0%.

Pelas tabelas (Tabela 1 e 2), percebe-se que as novelas e os programas de variedade preenchem a maior parte da grade de programação da Record. A falta de cumprimento deste requisito pela emissora traz prejuízos à sociedade e impede a efetivação do direito à informação.

Em relação à programação educativa, a constatação ainda é mais preocupante. A Rede Globo mantém, em sua grade nacional, apenas 4 horas e 35 minutos de programas dedicados ao tema, ou seja, não cumpre o requisito legal do Decreto n. 52.795/1963. Na Record, não há nenhum programa educativo na grade de programação.

Tem-se que, mesmo com a existência de uma política pública legal que determina que os serviços de radiodifusão mantenham uma porcentagem mínima de programação noticiosa e educativa, não há cumprimento por parte das emissoras televisas.

Podemos afirmar que o percentual exigido por lei pode ser facilmente cumprido. São 5% de programação com conteúdo noticioso dentro de 24 horas diárias de programação e 5 horas de programação educacional dentro de 168 horas semanais.

A ausência de conteúdo educativo e a ínfima quantidade de serviço noticioso nas emissoras de radiodifusão acontecem, muitas vezes, devido à inércia do Ministério das Comunicações, órgão responsável pela fiscalização da programação.

Em entrevista concedida à Ana Rita Marini e Candice Cresqui, o procurador regional da República no Rio Grande do Sul, Domingos Sávio Dresch da Silveira, afirma que no Brasil, os concessionários de emissoras de rádio e televisão agem como se fossem seus proprietários.

O Estado brasileiro, que fundamenta como serviço público o seu sistema de radiodifusão, tem dificuldades para controlar o setor. Para o procurador, parte deste "descontrole" se deve à estrutura dividida entre o Ministério das Comunicações e a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).

O que falta, realmente, é a vontade política de fazer valer os princípios constitucionais:

O modelo brasileiro sofre pela ausência do Estado no papel que é fundamental na relação do poder público com os concessionários - a fiscalização. E concessão sem fiscalização é doação.<sup>4</sup>

O serviço de radiodifusão brasileiro é fundamental para que o cidadão tenha informação e conhecimentos necessários para viver em sociedade. Por meio dos noticiários e programas veiculados por emissoras de rádio e televisão, é possível, por exemplo, conhecer novos direitos e lutar para a sua efetivação.

A Constituição Federal definiu, em seu artigo 221, que o sistema de radiodifusão deve possuir um caráter educativo e cultural. No entanto, vários programas de rádio e televisão como os exibidos pela Rede Globo e Record, atualmente, têm a finalidade focada apenas no entretenimento e não na finalidade constitucional.

O professor Murilo César Ramos destaca este problema:

---

<sup>4</sup>CRESQUI, Candice; Marini, Ana Rita. Sem fiscalização, as concessões públicas de rádio e TV são consideradas propriedade privada. Disponível em: <http://fndc.org.br/noticias/sem-fiscalizacao-as-concessoes-publicas-de-radio-e-tv-sao-consideradas-propriedade-privada-557154/>. Acesso em: 20.11.2015

Quanto ao problema, sempre recorrente, dos conteúdos das programações de televisão, é, e sempre será, um assunto polêmico [...] Mesmo assim, não há como fugir da constatação de que a programação da nossa televisão, salvo exceções, é medíocre, devorada pela tirania dos índices de audiência, que sempre sacrificam a qualidade e o bom gosto pelo mínimo denominador comum, em termos do chamado ‘gosto popular’ (RAMOS, 2005, p. 55).

A fiscalização da programação televisiva é uma política pública de extrema importância, já que este meio de comunicação ainda exerce grande influência na sociedade brasileira. Uma pesquisa encomendada pela Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República (SECOM) para compreender como o brasileiro se informa, revelou que a televisão segue como meio de comunicação predominante.

A Pesquisa Brasileira de Mídia 2015 (PBM) informa que 95% dos entrevistados afirmaram ver TV; deste, 73% têm o hábito de assistir diariamente. Em média, os brasileiros passam 4h31min por dia expostos ao televisor, de segunda à sexta-feira, e 4h14min nos finais de semana, números superiores aos encontrados na PBM 2014, que eram de 3h29min e 3h32min, respectivamente.

Mesmo com as novas tecnologias, a televisão continua presente, com grande força, no cotidiano dos brasileiros. Por isso, é de fundamental importância investigar se a programação oferecida para a sociedade contribui para o processo de empoderamento do cidadão ou apenas fornece informações superficiais. De acordo com Bucci (2005):

Recusar-se a ver televisão pode até ser uma atitude saudável, crítica. Desligar a televisão organizadamente, numa cidade, numa escola, num país, pode até ser um mecanismo de protesto e de reflexão. Mas recusar-se no Brasil a estudá-la, a acompanhá-la, a compreendê-la pode ser o oposto, um sintoma de auto-rejeição. Porque discutir a TV brasileira conduz à discussão da nossa própria realidade (BUCCI, 2005, p. 27-28).

Por meio da análise, outro ponto que precisa ser abordado é a vigência do Decreto n. 52.795/1963, que mesmo após 52 anos, ainda, continua sendo o instrumento responsável pela normatização da programação do setor de radiodifusão.

Para além da fiscalização, é necessário que este Decreto seja atualizado. A exigência de 5% de conteúdo jornalístico e de 5 horas semanais de programas educativos não são suficientes para a existência de uma programação televisiva democrática e comprometida com a cidadania. As grades de televisão devem exibir programas que forneçam conhecimentos eficazes aos telespectadores, para que estes possam ser cidadãos ativos, que participem das decisões políticas e públicas.

Ramos (2005) exemplifica que a “existência de ambiente regulatório democrático, que nivele ao máximo as possibilidades de ação da sociedade em todas as etapas dos processos normativos” pode ser uma das estratégias para consecução de políticas públicas que viabilizem as premissas, papel e funções propostos na Constituição Federal.

Ramos (2005) acredita também que o fraco sistema legislativo em relação à televisão é um dos motivos da fragilidade e da falta de qualidade de sua programação:

Como poucos em todo o mundo, o Brasil desenvolveu um retrógrado sistema de comunicação, com destaque especial para a televisão, por sua inegável centralidade nas sociedades contemporâneas. Sociedades que, na Academia, costumamos chamar de mediáticas para ilustrar o fato incontestável de que nelas, a nossa relação com os fatos e os processos do assim chamado mundo real, se dão primordialmente, através dos meios de comunicação: imprensa, rádio e TV. Se não deu na televisão, não aconteceu (RAMOS, 2005, p. 52).

A teoria da responsabilidade social da mídia mostra que “o reconhecimento de que é em vão que se tem esperado que ocorra uma auto regulamentação e um autocontrole no mercado dos meios de comunicação de massa” (KUNCZIK, 2001, p. 75).

Assim, tem-se que o Estado, por meio de seus agentes nas três esferas de poder, é o responsável por garantir que os veículos de comunicação cumpram sua função social.

## CONCLUSÃO

Pela breve análise de conteúdo aqui realizada, constatamos que as emissoras brasileiras que possuem as maiores audiências no país não cumprem um dos principais requisitos constitucionais e legais que objetivam a existência de uma comunicação cidadã.

O texto constitucional que dispõe sobre a Comunicação Social traz os princípios necessários para que a radiodifusão seja efetivada como um meio que possibilita a transmissão de conhecimento aos cidadãos, no entanto, as leis infraconstitucionais sobreeste tema são escassas e a fiscalização por parte do Ministério das Comunicações é praticamente inexistente. Como expõe Moraes (2007):

A Constituição Federal estabelece diversos princípios que devem nortear a programação das emissoras de rádio e televisão. Entretanto, a sua efetiva regulamentação raramente é concretizada. Atualmente há apenas dois instrumentos legais que regulam os princípios estabelecidos no capítulo constitucional da Comunicação Social (MORAES, 2007, p. 269).

É preciso que os profissionais de comunicação impulsionem e promovam debates e reflexões sobre o capítulo constitucional que versa sobre a Comunicação Social e ainda

sobre a eficácia do Decreto n. 52.795/1963. Os fóruns e demais grupos que possuem a Democratização da Comunicação como bandeira devem continuar denunciando a falta de cumprimento dos requisitos legais por parte das emissoras comerciais de radiodifusão a fim de pressionar o Ministério das Comunicações a exercer uma maior fiscalização no que tange ao conteúdo exibido.

A ausência de fiscalização pelo poder público e o não cumprimento dos requisitos legais referentes ao conteúdo devem ser pautas constantes nos sites e demais veículos de comunicação de organizações que lutam por uma comunicação responsável e cidadã.

As grades curriculares dos cursos de Comunicação Social devem contar com disciplinas que impulsionem os discentes a analisar o conteúdo exibido pelas concessionárias de rádio e TV de forma crítica, de forma a questionar o que é transmitido.

O poder público também deve verificar as lacunas legislativas referentes a programação da TV aberta brasileira, de forma a propor revisões e proposições que promovam a função social dos meios de comunicação no Brasil.

Sabemos que nas emissoras comerciais o que predomina é o poder econômico, no entanto, o cumprimento dos dois requisitos legais tratados nesse artigo já é o início para a existência de meios de comunicação que possam contribuir, de fato, com a participação do cidadão nos assuntos relevantes da sociedade.

Uma fiscalização eficaz por parte do Ministério das Comunicações e um mínimo de desprendimento econômico por parte dos empresários dos grandes grupos de comunicação pode resultar em uma comunicação comprometida com os interesses públicos e para o início da mudança no comportamento do telespectador, tão habituado a programações, na maioria das vezes, desprovidas de conhecimento.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALEGRE, Alan; O'SIOCHRU, Sean. Direitos da Comunicação. In: AMBROSI, Alain; PEUGEOT, Valérie, PIMIENTA, Daniel (coords). Desafios de Palavras: Enfoques Multiculturais sobre as Sociedades da Informação. C & F Éditions, 2005.

BERTRAND. Claude, Jean. *Sistemas de responsabilização da mídia*. Disponível em: <<http://www.observatoriodaimprensa.com.br/artigos/al050320032.htm>>. Acesso em: 04/10/2015

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Decreto nº 52.795, de 31 de outubro de 1963. Aprova o Regulamento dos Serviços de Radiodifusão. Diário Oficial, Brasília, DF, 31out. 1963.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. *Pesquisa brasileira de mídia 2015: hábitos de consumo de mídia pela população brasileira*. Brasília: Secom, 2014.

BRITTOS, Válerio Cruz; COLLAR, Marcelo Schmitz. *Direito à comunicação e acesso à mídia*. Disponível em: <<http://observatoriodaimprensa.com.br/interesse-publico/direito-a-comunicacao-e-acesso-a-midia/>>. Acesso em: 04/10/2015.

BUCCI, Eugênio. *Brasil em tempo de TV*. São Paulo: Boitempo, 2005.

DECLARAÇÃO DOS DIREITOS DO HOMEM E DO CIDADÃO. Proclamada na França em 26 de agosto de 1789. Disponível na Biblioteca Virtual de Direitos Humanos da Universidade de São Paulo: <[www.direitoshumanos.usp.br](http://www.direitoshumanos.usp.br)>.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. Adotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948. Disponível na Biblioteca Virtual de Direitos Humanos da Universidade de São Paulo:<[www.direitoshumanos.usp.br](http://www.direitoshumanos.usp.br)>.

GINDRE, Gustavo. *A sociedade civil brasileira e a luta pela democratização das comunicações*. Rio de Janeiro: Fundação Ford, 2004. Disponível em: [http://www.direitoacomunicacao.org.br/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=166&Itemid=99999999](http://www.direitoacomunicacao.org.br/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=166&Itemid=99999999) >. Acessoem: 04/10/2015.

GROTTI, Dinorá Adelaide Musetti. *O Serviço Público e a Constituição Brasileira de 1988*. São Paulo: Malheiros, 2003.

JUSTEN FILHO, Marçal. *Curso de Direito Administrativo*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

KUNCZIK, Michel. *Conceitos de jornalismo: Norte e Sul: Manual de Comunicação*. 2. Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

MORAES, Georgia. A tensão entre liberdade de expressão e direito à informação - Empecilho à elaboração de políticas públicas de comunicação. In: RAMOS, Murilo César; SANTOS, Suzy. (Orgs.) *Políticas de comunicação: buscas teóricas e práticas*. São Paulo: Paulus, 2007.

PAULINO, F.O. *Responsabilidade Social da Mídia: análise conceitual e perspectivas de aplicação no Brasil, Portugal e Espanha*. Março/2008. 357p. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

PAULINO, Fernando O; SILVA, Luiz Fernando da. *Formas de Assegurar a Responsabilidade Social da Mídia: modelos, propostas e perspectivas*. Disponível em: <<http://www.andi.org.br/documento/formas-de-assegurar-responsabilidade-social-da-midia-modelos-propostas-e-perspectivas>>. Acesso em 12/10/2015.

RAMOS, M. C. Comunicação, direitos sociais e políticas públicas. In MARQUES DE MELO, J.; SATHLER, L. *Direitos à Comunicação na Sociedade da Informação*. São Bernardo do Campo, SP: Ed. da Umesp, 2005.

RAMOS, M. C. Rádio e Televisão no Brasil: Democratização e políticas públicas. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=57071>>. Acesso em: 12/10/2015.

Recebido em 05 de setembro de 2015.

Aprovado em 15 de outubro de 2015.

# A INFLUÊNCIA DOS LÍQUIDOS DE INUNDAÇÃO NA DEFORMAÇÃO DE “LINERS” COMPACTADOS

Leonardo Ramos Da Silveira<sup>1</sup>  
Magno Dourado Batista<sup>2</sup>

## RESUMO

O colapso do solo pode ser conceituado como uma deformação provocada pelo seu umedecimento sem que haja variação de sobrecargas. Neste contexto, têm surgido pesquisas que visam a verificação do potencial de deformação dos solos pelos líquidos de inundação simulando o chorume, bem como o estudo de comportamento mecânico do solo sob a ação desse processo de disposição. O foco da pesquisa foi verificar como a interação solo-líquido de inundação irá produzir possíveis potenciais de deformação. Foram realizados ensaios de caracterização geotécnica de solos, em laboratório, além dos ensaios de compressão edométrica (adensamento), índices de consistência, granulometria e expansão livre nos solos com diferentes líquidos de inundação (esgoto bruto, água destilada, soluções preparadas a base de água destilada foram água sanitária 15% e sabão em pó 15%). Os resultados de caracterização indicam que o solo em estudo trata-se de um típico solo silto arenoso do DF. Os resultados dos ensaios mostram que os líquidos de inundação possuem características que podem mudar as ligações cimentíceas. Quando contaminado com água sanitária e sabão em pó, houve um aumento no limite de liquidez comparado com o valor do solo no estado natural de 7,78 e 5,21%. Quanto ao limite de plasticidade houve um decréscimo de 23,66 para 20,98 e 21,76 %. Com o esgoto quase houve um alteração no LL e LP. Consequentemente, essa alteração dos Limites de Atterberg foi observado devido mudanças do potencial de hidrogênio e pela presença de sódio na água sanitária e no sabão em pó. Já no ensaio de resistência, a solução de água sanitária apresentou potencial de colapso igual a 11,06%, 6,87% superior ao da água destilada. A solução de sabão em pó resultou em potencial de colapso de 9,42%, 5,23% a mais que o da água destilada. O acréscimo pode ser atribuído à presença de hidróxido de sódio em suas composições, pois se sabe que o sódio tem efeito desagregador da estrutura do solo e ao potencial de hidrogênio por serem maior que os demais líquidos.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos; Solos compactados; Líquidos de inundação; Colapso de solos.

## THE INFLUENCE OF FLOODING OF LIQUIDS IN DEFORMATION "LINERS" COMPRESSED

### ABSTRACT

The collapse of the soil can be considered as a deformation caused by moistening without variation overloads. In this context, there have been studies aimed to verification verifying the soil deformation potential by liquid flood simulating the slurry and the mechanical behavior study of the soil under the action of this disposal process. The focus of the research was to determine how the soil-liquid of interaction flood will produce any potential deformation. Geotechnical characterization of soils tests were performed in the laboratory, in addition to edometric tests (densification), consistency index, grain size and free expansion in soils with different flood liquids (raw sewage, distilled water, solutions prepared water-based distilled were bleach 15% and 15% laundry soap). The characterization results indicate that the soil under consideration it is a typical sandy silt soil of DF. The test results show that the liquid flood have characteristics that may change cimentíceas bonds. When contaminated with bleach and laundry detergent, there was an increase in liquid limit compared to the value of the soil in the natural state of 7.78 and 5.21%. As for the plastic limit was decreased from 23.66 to 20.98 and 21.76%. The LL and LP almost have changed using sewage. Consequently, this change of Atterberg limits was observed due to changes in the potential of hydrogen and the presence of sodium in bleach and laundry detergent. In the endurance test, the bleach solution has the potential collapse equal to 11.06%, 6.87% higher than that of distilled water. The solution of laundry soap resulted in 9.42% breakdown potential, 5.23% more than the distilled water. The increase can be attributed to the presence of sodium hydroxide in their compositions, it is known that sodium is disruptive effect of the soil structure and the hydrogen potential for being higher than the other liquids.

**Keywords:** Solid Residues; Compacted soils; Liquid flood ; Collapse soil.

<sup>1</sup> Instituto Federal de Goiás Campus Águas Lindas, Departamento de Meio Ambiente

<sup>2</sup> Engenheiro Civil pela Universidade Paulista Campus Brasília

## INTRODUÇÃO

A quantidade de lixo depositada nos lixões, aterros sanitários e aterros controlados vêm crescendo com o aumento de consumo de cada família, que por sua vez, deve acompanhar o crescimento populacional de cada ano subsequente. No local da disposição devem-se tomar cuidados para não contaminar as águas subterrâneas com o lixiviado que é exposto ao solo. A partir desse fato os mecanismos de comando e controle tornaram-se mais frequentes.

Em média, estima-se que a população do Distrito Federal gerou, em 2013, a quantidade de 4.326 toneladas/dia de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos), sendo que cada habitante produz diariamente 1,551 quilogramas de lixo/dia, levando em consideração que o DF tem um total de 2.789.761 habitantes (ABRELPE, 2013).

Os RSU são destinados para lixões, aterros sanitários e aterros controlados. Por exemplo, no Brasil utiliza-se uma configuração de revestimento, feito de uma camada mineral de solo compactado (“*liner*”) para depositarem-se diretamente os RSU nos aterros sanitários. Sendo assim, os “*liners*” devem conter uma boa resistência para que não ocorra percolação dos contaminantes. Mais um motivo para o desenvolvimento de estudos complementares com comportamento do “*liner*”, com a influência da digestão da matéria orgânica que percola causando possíveis potenciais de deformação (colapso) nos lixões e aterros.

Considera-se que o mecanismo de colapso seja um fenômeno físico-químico, pois o colapso (deformação) mais atuante ocorre quando sobre ação direta de sobrecargas no solo. O líquido de lodo de esgoto pode apresentar aspectos diferenciados com relação à água, uma vez que passou por processos de intensa atividade biológica, mudanças de pH e ainda por apresentar potencialidade de ataque sobre os compostos cimentantes de ferro e alumínio. Sabe-se, por exemplo, que o ácido sulfídrico resultante da digestão da matéria orgânica, a qual está presente tanto no efluente tratado como no lodo resultante, propicia um meio agressivo aos cimentos de óxidos de ferro (SILVEIRA, 2014).

O colapso dos solos pode ser conceituado como uma deformação que depende da metaestabilidade estrutural diante de alterações no estado de tensões, do equilíbrio eletromagnético e de ataques sobre as ligações cimentíceas dos solos. Ao umedecer um solo colapsível, por exemplo, o colapso pode ser desencadeado, devido a um desequilíbrio na estrutura que ocorre pela redução da capacidade de vinculação entre as partículas, resultando na diminuição dos mecanismos de suporte. Os solos colapsíveis apresentam algumas características que os predispõem ao fenômeno: a estrutura porosa (caracterizada por um alto

índice de vazios), o grau de saturação menor que o necessário para sua completa saturação e a estrutura metaestável (RODRIGUES, 2003).

Muitos casos de colapso têm sido associados a vazamentos oriundos das redes de esgotos e de abastecimento de água, ou a vazamentos de sistema de armazenamento de combustíveis e efluentes químicos. No entanto, o colapso dos solos geralmente é estudado considerando-se, apenas a sua inundação por água. Na literatura, encontram-se poucos relatos da influência do líquido, nas características colapsíveis dos solos (MOTTA; FERREIRA, 2011).

O colapso pode ser desencadeado pelo umedecimento do solo colapsível, devido a um desequilíbrio na estrutura, a qual ocorre pela redução da capacidade de vinculação entre as partículas, resultando na diminuição de sua resistência (RODRIGUES; MOLINA JUNIOR; LOLLO, 2010).

O colapso tende a ser maior quando o solo é inundado com os líquidos de pH alcalino, porém, não foi possível atribuir a ascendência do colapso apenas ao aumento do pH, porque as soluções testadas possuíam características distintas como a composição química, a tensão superficial e a viscosidade. Concluíram que o conjunto de características físicas e químicas que envolvem os fluidos de inundação e os solos tem um papel relevante na compreensão do fenômeno do colapso, tornando-se discutível, devido à sua complexidade, informações que atribuem o colapso a um ou outro fenômeno somente (RODRIGUES; LOLLO, 2007).

Nos efeitos físicos, tem-se a expulsão forçada do ar aprisionado nos poros do solo, pelo umedecimento e da quebra de cimentações, por ação mecânica de sobrecargas e/ou ação do peso próprio. Já nos efeitos químicos, tem-se a dissolução de cimentações, por ação química do líquido que interage com o solo. E nos efeitos físico-químicos, tem-se a interação do líquido com a superfície dos minerais do solo, ocorrendo a hidratação da superfície com a ação de uma força repulsiva, devido ao potencial de solvatação ou afinidade de interação e ao desenvolvimento da dupla camada elétrica, e à conseqüente mudança de volume (MARIZ, 1993).

Esse trabalho tem por objetivo verificar como a energia de compactação e a interação solo-líquido de inundação irão produzir possíveis potenciais de deformação. Assim torna-se necessário o desenvolvimento de estudos para analisar a mudança do comportamento do solo em meio a diferentes líquidos de inundação, tendo em vista verificar a colapsibilidade como um problema mecânico, principalmente quando o colapso ocorre pela ação direta de

contaminantes. Este fato, aliado aos possíveis prejuízos ambientais que ocorrem com a propagação do colapso, sugere a inserção de pesquisas que tratam de assuntos similares a este.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este item apresenta as metodologias aplicadas para a caracterização e classificação dos materiais para elaboração desse artigo. Foram realizados alguns ensaios de compatibilidade com o solo contaminado, sendo eles: determinação do pH, granulometria e expansão livre. Foram realizados experimentos de verificação da variação da deformação do solo que interage com a contaminação, sendo ele: adensamento. Os experimentos foram realizados no laboratório de Geotecnia da Universidade de Brasília e no laboratório de Solos e Materiais de Construção Civil da Universidade Paulista de Brasília.

### *Solos da área de estudo*

Inicialmente foram realizadas as coletas do solo para os ensaios de classificação com o objetivo de conhecer os solos locais, localizado na 204 Asa Norte Brasília – DF.

### *Esgoto utilizado*

As amostras de esgoto bruto foram coletadas na CAESB da Asa Sul Distrito Federal, onde recebe o Tratamento de Remoção biológica de nutrientes mais Polimento Final (Lodos ativados a nível terciário).

### *Determinação da Umidade Higroscópica*

Quando certa quantidade de solo é coletada e deixada secar ao ar, obviamente o seu teor de umidade tenderá a se reduzir. Entretanto, essa redução normalmente se dá até certo limite, ou seja, mesmo que se deixe a amostra secar por um longo período, sempre permanecerá uma umidade residual. Essa umidade, que o solo exhibe quando seco ao ar, é denominada umidade higroscópica.

Foram separadas 3 cápsulas para a determinação da umidade, entretanto esse número não é fixo. A norma prevê que sejam efetuadas pelo menos 3 e normalmente 5 determinações por amostra de solo.

### *Análise granulométrica*

Visando realizar os ensaios com defloculante, sem defloculante e com os líquidos de inundação para verificar a dispersão das partículas, foram realizados segundo a NBR – 7181 (ABNT, 1984) – Solo – Análise Granulométrica. A análise granulométrica do solo é realizada em quatro etapas: aplicação de pré-tratamentos para remoção de agentes cimentantes e flocculantes, dispersão química e física da amostra de solo, separação e quantificação das frações textuais.

#### *Limites de atterberg*

Visando caracterizar a interação do solo com a água e com os líquidos de inundação, os ensaios de limite de liquidez e de plasticidade foram realizados segundo a NBR 6459/1984 – Solo – Determinação do limite de liquidez e a NBR 7180/1984 – Solo – Determinação do limite de plasticidade. Através dos dados obtidos por meio desses ensaios e também de análise granulométrica foram determinados:

- Índice de plasticidade (IP, %), obtido entre a diferença entre o limite de liquidez (LL, %) e o limite de plasticidade (LP, %):  $IP = LL - LP$ .
- Índice de atividade das argilas ( $I_a$ ), proposto por Skempton:

De acordo com suas atividades os solos são classificados como:

$I_a < 0,75$ , inativa;

$0,75 < I_a < 1,25$ , atividade normal;

$I_a > 1,25$ , ativo;

#### *Ensaio de compactação*

Os ensaios laboratoriais de compactação tipo Proctor surgiram da necessidade de controlar os resultados conseguidos durante os trabalhos de compactação em obra. O ensaio consiste na compactação de uma amostra de solo num molde, determinando-se o teor em água e o peso volúmico seco. A repetição deste procedimento para diferentes quantidades de água adicionadas ao solo permite obter a curva de compactação. O procedimento de ensaio está normalizado e consta da especificação NBR 7182/1986.

Esta especificação define os tipos de compactação seguintes:

- compactação leve (Proctor normal) em molde pequeno;
- compactação leve (Proctor normal) em molde grande;
- compactação pesada (Proctor modificado) em molde pequeno;
- compactação pesada (Proctor modificado) em molde grande;

A compactação leve ou pesada traduz a energia de compactação, sendo esta aplicada através de um determinado número de pancadas com um pilão de um dado peso caindo de uma altura especificada sobre cada uma das camadas de solo. Os ensaios foram feitos na energia proctor normal, com um molde de altura 102 (mm), altura 117 (mm), pilão 2,49 Kg, altura de queda 30,5 (cm), 3 camadas e 25 golpes por camada.

#### *Caracterização física do solo*

Após a caracterização preliminar do solo, foi possível selecionar uma área para estudos de caracterização mais completa e detalhada. A partir desta seleção, amostras de solos deformadas foram coletadas para caracterização completa e determinação dos parâmetros de deformação.

Os ensaios de caracterização física consistiram basicamente de umidade d), análise granulométrica convencional, limite de liquidez (LL), limite de plasticidade d).

A umidade higroscópica ( $W_o$ ) foi determinada de acordo com o ensaio d) determinada de acordo com a norma da NBR 6508 (ABNT, 1984). Análise granulométrica, determinação preconizada das normas da NBR 7181 (ABNT, 1984).

Os limites de consistência foram determinados conforme a NBR 6459 (ABNT, 1984) limite de liquidez, e limite de plasticidade NBR 7180 (ABNT, 1984). O ensaio de compactação para obtenção da curva de compactação e a massa específica aparente seca foi determinada conforme a NBR 7182 (ABNT, 1986), obtendo-se a massa específica aparente seca para cada umidade de solo compactado de forma dinâmica, ensaio tipo Proctor Normal, gerando desta forma uma curva de compactação.

#### *Ensaio Edométrico*

Os ensaios edométricos, também chamados de adensamento unidirecional ou compressão confinada, são os mais utilizados nas pesquisas relacionadas à quantificação e identificação do fenômeno do colapso de solos. Embora necessitem de um considerável tempo de execução e cuidados na preparação da amostra e de execução do ensaio, eles apresentam a vantagem de preservar o arranjo original das partículas. A compressibilidade dos solos pode ser bem estudada por esses ensaios pelo fato de considerarem a influência da umidade e do nível de tensões na amostra.

Para o ensaio edométrico simples foram moldadas amostras compactadas na energia proctor normal. Os corpos de prova foram saturados na prensa de adensamento com os líquidos

propostos: esgoto bruto, água (H<sub>2</sub>O) destilada, soluções preparadas a base de H<sub>2</sub>O foram: água sanitária 15% e sabão em pó 15%, a qual serviu como parâmetro comparativo entre os líquidos utilizados. Ressalta-se que os líquidos propostos para inundação, passaram pelos processos a seguir:

- Com a inundação, assim como nos estágios de carregamento, foram registradas as leituras de deformação vertical devidas apenas à inundação;
- Após 24 horas foi continuado o carregamento até a tensão máxima desejada.

Os ensaios foram realizados no laboratório de Solos e Materiais de construção civil da Universidade de Paulista de Brasília e Laboratório de Mecânica dos solos da Universidade de Brasília (UnB), de acordo com os procedimentos da norma NBR 3336 (ABNT, 1990), que descreve os procedimentos do ensaio de adensamento. Os corpos de prova foram compactados e moldados no anel da célula de adensamento. O carregamento inicial adotado foi de 25 kPa e os demais estágios de carregamento foram de 50 kPa, 100 kPa, 200 kPa, 400 kPa, 800 kPa, 1600 kPa e 2400 kPa, os quais foram aplicados sucessivamente, após a estabilização das leituras de deformabilidade no extensômetro.

O descarregamento foi realizado em cinco estágios, 900 kPa, 600 kPa, 300 kPa, 100 kPa e 0. Destaca-se que o contaminante que foi utilizado para obtenção da umidade ótima de compactação foi o mesmo utilizado para a inundação na célula de adensamento. ), obtidos por meio dos ensaios edométricos simples, serão calculados utilizando-se a equação 3.1:

Sendo:

$$(2.1)$$

Onde:

é o potencial de deformação;

é a variação da altura do corpo de prova, devido a inundação e carga;

é a altura do corpo de prova, antes da inundação e carga.

Para os ensaios simples edométricos, representa graficamente a curva de , em função da variação volumétrica dada pela variação de índice de vazios devido ao umedecimento.

## 2.9 Compatibilidade

Os ensaios de compatibilidade, interação solo/contaminante, foram os seguintes: (i) limites de Atterberg com o solo após contaminação; (ii) granulometria com os solos contaminados; e (iii) ensaio de expansão livre. Esses ensaios apontam de forma indireta as reações que ocorrem com as partículas e na microestrutura do solo. Os ensaios de expansão livre são extremamente simples de execução e oferecem uma ótima resposta quanto à compatibilidade do sistema solo-contaminante.

O sistema consiste na observação do volume ocupado pelo solo após sedimentação em proveta contendo a solução a ser estudada. O ensaio consiste em colocar cerca de 50 mL de solo em uma proveta e adicionar o contaminante de interesse até atingir a marca de 200 mL, agitar para que ocorra contato solo/contaminante e observar o comportamento do meio após 24 horas da mistura em repouso. O ensaio de compatibilidade foi realizado com os diferentes líquidos, com esgoto bruto, água destilada, soluções preparadas à base de água destilada foram água sanitária 15% e sabão em pó 15%.

### *Determinação do pH*

Foram efetuadas determinações de pH em água, na relação de 10 mL de solo e 25 mL de água, conforme descreve metodologia de análise de solos da Embrapa (1997). Neste caso o pH foi determinado para cada de contaminante (água sanitária, sabão em pó e esgoto), além do solo no estado natural.

### *Massa específica dos grãos*

Estes ensaios foram realizados com o emprego do pentapícnometro modelo pentapyc 5200e da “Quantachome Instruments”. O equipamento utiliza o princípio de Arquimedes (deslocamento de fluido) e a lei de Boyle (expansão de gás) para determinar a densidade e o volume verdadeiro de materiais sólidos. Para a determinação da massa específica utilizou-se o solos sem os líquidos de inundação.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste item são apresentados os resultados da caracterização preliminar e das propriedades físicas estudadas com relação às amostras deformadas. Neste item os resultados aqui discutidos são referentes ao estudo de caso realizado com solo localizado na quadra 204 Asa Norte Brasília – DF.

### Caracterização do solo

A análise granulométrica dos solos foi obtida através do processo de peneiramento para a fração grossa (partículas com diâmetro 0,074 mm) e sedimentação para a fração fina (partículas com diâmetro < 0,074 mm). Os procedimentos estão de acordo com o método de ensaio “Solo Análise Granulométrica” NBR 7181. A Figura 3.1 mostra as curvas de distribuição granulométrica o realizado com e sem defloculante.

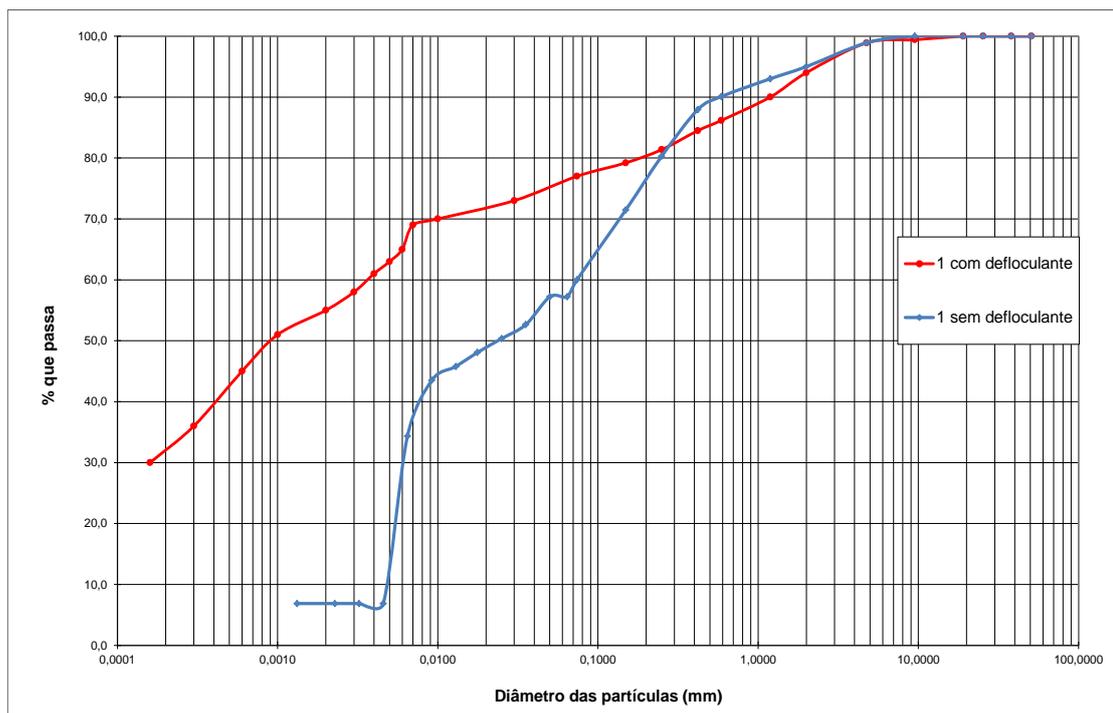


Figura 3.1 – Curva Granulométrica.

A partir das curvas granulométricas elaborou-se a Tabela 3.1 com as porcentagens passantes em cada peneira. Nota-se que quando o solo é ensaiado sem defloculante, há uma pequena identificação da presença de pedregulho, e uma boa parte areia e argila, sendo o silte predominante com 50%. Dessa forma o solo sem defloculante classifica-se como silte arenoso. E para o solo ensaiado com defloculante têm-se 29% de silte, 8,4% de areia grossa, 14,7 de areia média e 26% de areia fina, o que determina uma classificação também como silte arenoso.

Tabela 3.1– Resultado da análise granulométrica

D (mm)	Classificação	Sem defloculante (%)	Com defloculante (%)
20,0 – 60,0	Pedregulho grosso	0,0	0,0
6,0 – 20,0	Pedregulho médio	0,8	1,0
2,0 – 6,0	Pedregulho fino	4,2	5,0
0,6 – 2,0	Areia grossa	4,9	8,4

0,2 – 0,6	Areia média	14,2	14,7
0,06 – 0,2	Areia fina	18,7	25,6
0,002 – 0,006	Silte	50,4	29,3
< 0,002	Argila	6,9	10,0
Solo		Silte Arenoso	Silte Arenoso

O ensaio de massa específica dos grãos foi realizado de forma convencional (NBR-6508) encontrando-se um valor de 2,643 g/cm<sup>3</sup>. O mesmo procedimento foi realizado para o ensaio de limite de Atterberg, onde observa um limite de liquidez de 34%, e limite de plasticidade de 23,66%, conforme pode ser observado na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Limites de Atterberg de massa específica.

Ensaio	Resultados
Limite de Liquidez	34%
Limite de Plasticidade	23,66%
Índice de Plasticidade	10,34%
Massa Específica dos grãos	2,643 g/cm <sup>3</sup>

Os sistemas de classificação que se baseiam nas características dos grãos que constituem os solos têm como objetivo a definição de grupos que apresentam comportamentos semelhantes sob aspectos de interesse da engenharia civil. Para se classificar o solo deste estudo, utilizaram-se as mais conhecidas e utilizadas classificações da engenharia geotécnica.

#### *Umidade higroscópica*

Após coleta dos solos, foram utilizadas 3 amostras para realizar os ensaios de determinação de umidade higroscópica no laboratório. Para obtenção deste parâmetro foram coletado solo de uma área escavada. A Tabela 3.3 apresenta as amostras pesadas para a determinação de umidade higroscópica. O método de ensaio foi o da estufa regulamentado pela norma NBR 6457 (ABNT, 1986).

Tabela 3.3 – Umidade Higroscópica

Umidade Higroscópica						
Nº Cápsula	Capsula + solo natural (g)	Capsula + solo seco (g)	Capsula (g)	Solo natural	Solo seco (g)	Higroscópica (%)
19	64,34	63,35	13,48	50,86	49,87	2

17	66,72	65,48	13,69	53,03	51,79	2,4
7	68,8	67,67	16,79	52,01	50,88	2,2
Média =						2,2

### Curva de compactação

O ponto de máximo da curva ajustada corresponde a massa específica aparente. A curva de compactação em questão está representada na Figura 3.2.

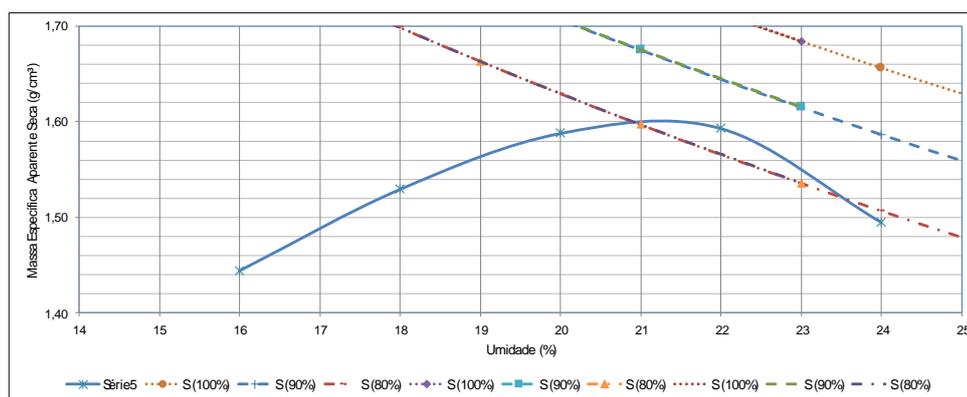


Figura 3.2 – Curva de compactação.

Da curva:

$$\rho_d = 1,6 \text{ g/cm}^3$$

$$h_{\rho_d} = 21\%$$

### Ensaio de compatibilidade

Os ensaios de compatibilidade visam verificar o efeito da percolação de poluentes nas características geotécnicas do solo. Foram realizados os ensaios de índices de consistência, granulometria e expansão livre nos solos contaminados. Esses ensaios foram importantes para o conhecimento, verificar a influência dos poluentes nas propriedades do solo, visto que a literatura mostra que a percolação de uma solução pelo solo pode alterar suas características geotécnicas. Os limites de Atterberg encontrados estão mostrados na Figura 3.3, para água e diferentes líquidos (esgoto, água sanitária e sabão em pó).

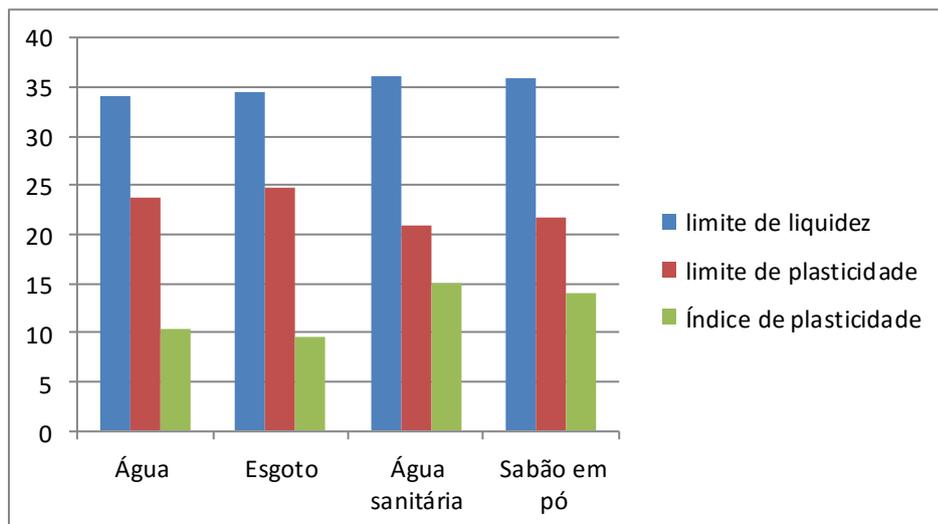


Figura 3.3 – Limites de Atterberg.

Observa-se pelo gráfico que os valores tanto de limite de liquidez, limite de plasticidade, como índice de plasticidade sofreram variações ao serem contaminados com os diferentes líquidos de inundação. Isso pode estar relacionado à capacidade dos diferentes líquidos (água, esgoto, água sanitária e sabão em pó) em mudar a plasticidade do solo.

Quando contaminado com água sanitária e sabão em pó, houve um aumento no limite de liquidez comparado com o valor do solo no estado natural de 7,78 e 5,21%. Quanto ao limite de plasticidade houve um decréscimo de 23,66 para 20,98 e 21,76%. Com o esgoto quase não houve alterações no LL e LP. Consequentemente, essas alterações dos limites de Atterberg foram observadas devidas mudanças do potencial de hidrogênio do solo e pela presença de sódio na água sanitária e no sabão em pó.

Já em relação à granulometria dos solos contaminados, procedeu-se a comparação das curvas granulométricas, solos passantes na peneira #10 de abertura 2 mm, e os solos dos índices de consistência passantes na peneira #40. A Figura 3.4 apresenta as curvas granulométricas do solo passante na #10 contaminado, e na Figura 3.5 apresenta a comparação das curvas dos líquidos que mais se aproximou da curva com defloculante.

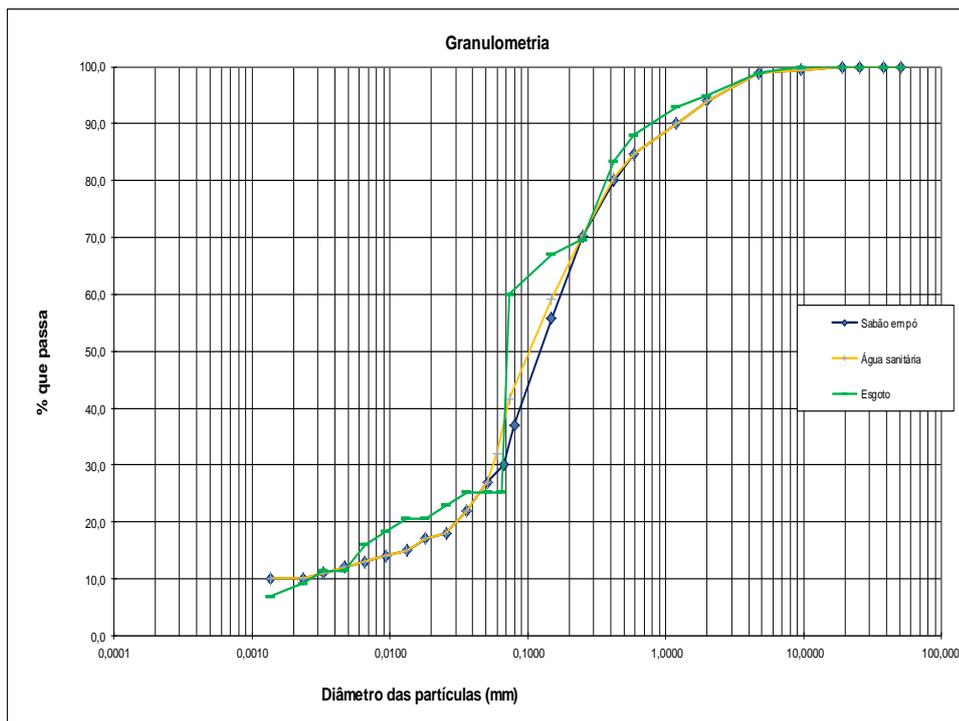


Figura 3.4 – Curva granulométrica dos líquidos de inundação.

A partir da análise das curvas granulométricas com diferentes líquidos de inundação, pode-se observar que não houve nenhuma tendência dos diferentes líquidos funcionar como agente defloculante. Já a Figura 3.5 apresentam os dados da distribuição granulométrica onde os contaminante pode comparado como meio dispersor.

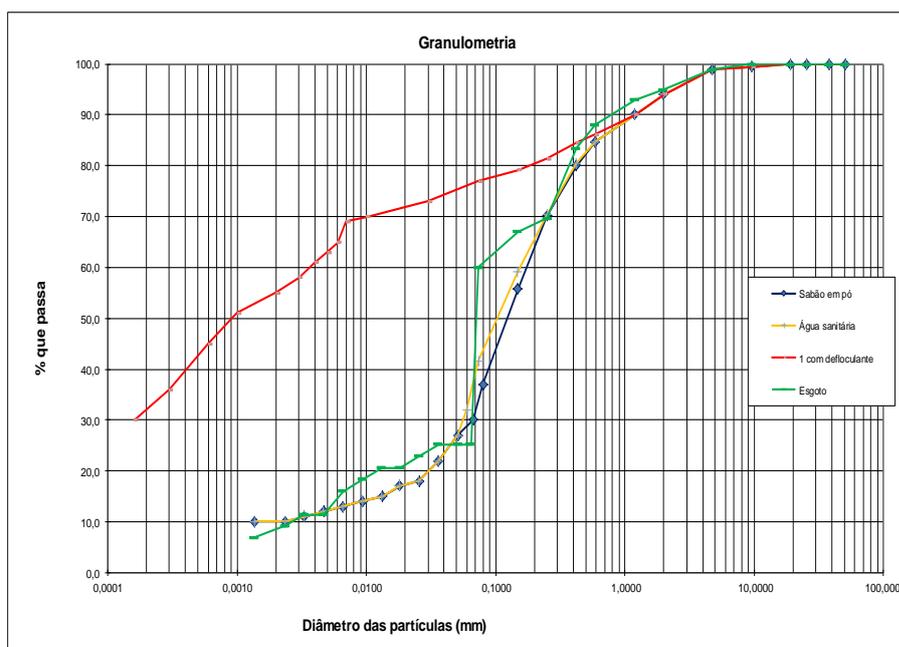


Figura 3.5 – Curva com defloculante vs com líquidos de inundação.

Ao analisar as Figuras 3.5 nota-se nitidamente o efeito dos diferentes líquidos de inundação não teve ação como defloculante, sendo assim não possuíram propriedades de modificar as características do solo e agir sobre os finos dispersando o mesmo.

A Figura 3.6 com solos passantes na peneira #10 pode observar os resultados de compatibilidade solo-contaminante, tanto para água, como para os diferentes líquidos ao qual o solo foi submetido ao contato por 24 horas.

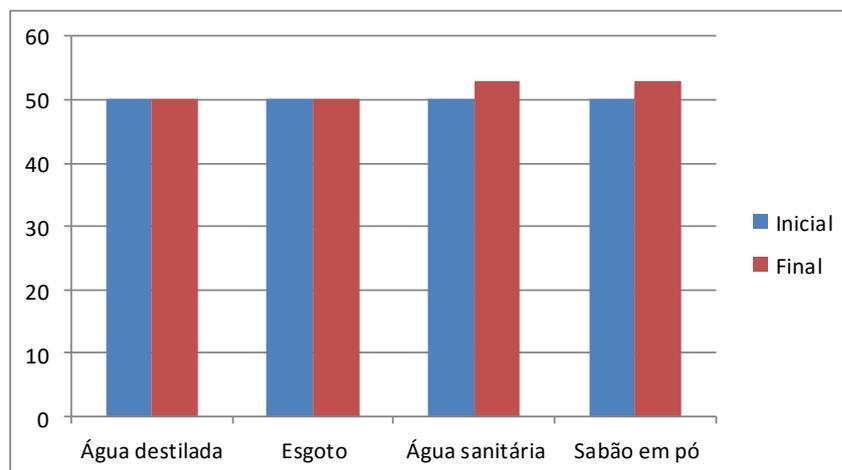


Figura 3.6 – Ensaio compatibilidade.

Após 24 horas de contato do solo com o contaminante, pode observar que houve um aumento do volume de solo, para as provetas que continham o solo mais contaminante de água sanitária e sabão em pó, confirmando assim os aspectos observados nas curvas granulométricas de agente dispersor. Já as provetas que continham o solo mais contaminante de água destilada e esgoto notam que não houve alteração no volume ocupado.

#### *Ensaio de adensamento*

Foram realizados 12 ensaios de adensamento para obtenção dos dados de índices de vazios versus tensão vertical de consolidação. As Tabelas 3.4 apresentam os dados do potencial de deformação de cada corpo de com pH alcalinos ensaiado realizados no laboratório de Geotecnia da Universidade de Brasília e no laboratório de Solos e Materiais de Construção Civil da Universidade Paulista de Brasília.

Já a Figura 3.7 apresenta os gráficos que relacionam índices de vazios versus tensão aplicada.

Tabela 3.4 – Potencial de deformação (PD).

Amostras UnB	PD (%)
--------------	--------

15% Água sanitária	11,06
Água destilada	4,19
Esgoto bruto	5,86
15% Sabão em pó	9,42

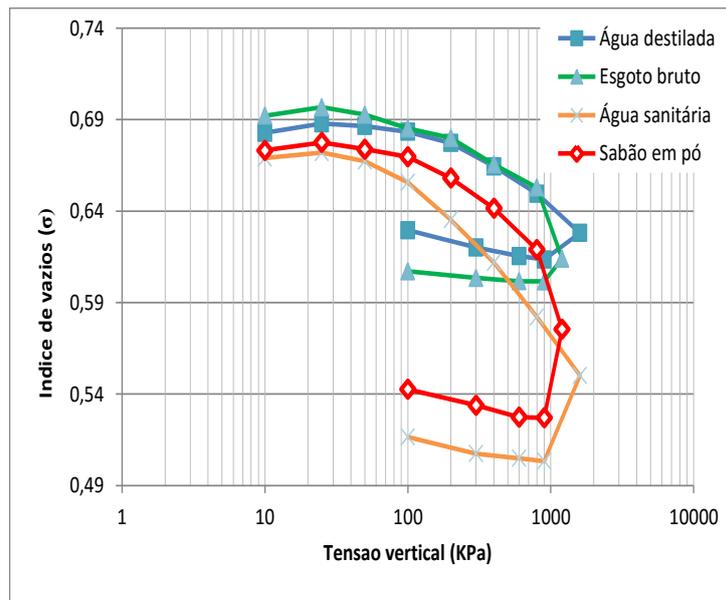


Figura 3.7 – Índice de vazios em função da Tensão vertical com 4 aplicações de diferentes líquidos de inundação (UnB).

As maiores deformações foram obtidas para o solo nos ensaios edométricos simples, com a solução a base de água sanitária ( $\text{pH} = 8,86$ ) e a solução a base de sabão em pó ( $\text{pH} = 11,02$ ). A solução de esgoto bruto e a água destilada apresentaram potenciais de colapso e deformações específicas de pouca diferença entre si: 5,86 e 4,29% nos ensaios edométricos simples, embora o  $\text{pH}$  do esgoto bruto e da água destilada foram parecidos: 7,73 e 7,2, respectivamente.

A solução de água sanitária apresentou potencial de colapso igual a 11,06%, 6,87% superior ao da água destilada. A solução de sabão em pó resultou em potencial de colapso de 9,42%, 5,23% a mais que o da água destilada. O acréscimo pode ser atribuído à presença de hidróxido de sódio em suas composições, pois se sabe que o sódio tem efeito desagregador da estrutura do solo.

Os líquidos que causaram maiores deformações, foram os líquidos de  $\text{pH}$  alcalino à base de sabão em pó e de água sanitária. A composição do sabão em pó baseia-se em compostos à

base do cátion sódio (linear alquil benzeno sulfonato de sódio, base de hidróxido de sódio, alquil éter sulfato de sódio, sulfato/silicato/carbonato de sódio e tripolifosfato de sódio) e a composição da água sanitária, semelhante à do sabão em pó, baseia-se em compostos à base de sódio (hipoclorito de sódio, hidróxido de sódio e cloreto de sódio). Sabe-se que o sódio tem considerável importância na origem de solos dispersivos. Assim, líquidos compostos por sódio, quando agem na estrutura, podem dispersar o solo, aumentando as deformações sofridas quando solicitado à compressão por meio do acréscimo de tensões.

### *Determinação de pH*

Além dos ensaios de compatibilidade solo contaminantes, foi realizada a determinação do potencial hidrogênionico, dos solos após a contaminação. A Tabela 3.5 apresenta os resultados do potencial de hidrogênio alcalinos pós-adensamento.

Tabela 3.5 – Resultados do pH pós-adensamento.

Líquidos + Solo	pH Inicial	pH Solo + Líquido
Água Sanitária	8,86	6,64
Água Destilada	7,2	6,92
Sabão em Pó	11,02	8,59
Esgoto	7,73	6,59

Ao analisar ao quadro para os valores de pH em todos os diferentes líquidos de inundação, nota-se uma influência direta decrescente na determinação do pH, verificando-se assim a capacidade de mudança do valor com o contato do solo com o contaminante.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O artigo teve seu enfoque dividido em três partes principais: caracterização do solo e mudança das propriedades pelos constituintes dos diferentes líquidos de inundação.

A estrutura dos solos é formada por partículas de areia circundadas por partículas de argila e silte em estado agregado. Com granulometria desse solo foi possível caracteriza-lo como silto arenoso devido ao grande percentual de areia e silte.

A influência da água sanitária e do sabão em pó diluídos em água na estrutura das amostras resultou na redução volumétrica dos agregados e no aumento do colapso, conforme os resultados da Tabela 3.4 e da Figura 3.7. Assim como o esgoto, as soluções à base de água

sanitária e de sabão em pó parecem possuir maior potencial de ataque sobre os compostos cimentantes destes solos, já que existe o paralelismo das curvas de adensamento.

Supõe-se que o mecanismo de colapso desses solos está relacionado ao enfraquecimento das ligações cimentíceas compostas por óxidos de ferro e alumínio. Considera-se, ainda, que o mecanismo de colapso seja um fenômeno físico-químico e não químico, pois o colapso torna-se proeminente apenas pela ação direta de sobrecargas no solo.

Considerando os fluidos de inundação utilizados e as condições de ensaio, pode-se afirmar que o colapso foi maior quando o solo foi inundado com os líquidos de pH alcalino. No entanto, não é possível atribuir a ascendência do colapso apenas ao aumento do pH. As soluções testadas possuem algumas características distintas: a viscosidade e a tensão superficial das soluções são bons exemplos.

Nota-se que as curvas dos diferentes líquidos de inundação não se aproximaram da curva granulométrica com defloculante, assim não contendo ação dispersante no solo conforme os resultados das Figuras 3.4 e 3.5.

O Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade do solo é alterado quando a água destilada é trocada e utilizado os diferente líquidos, devido hidróxido de sódio e o pH.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013**. 2013. 107 f.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 3336/90**: Solos – ensaio de adensamento unidimensional. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6457/86**: Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização (método de ensaio). Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6459/84**: Solos – determinação do Limite de Liquidez. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6508/84**: Solos – determinação da massa específica real. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7180/84**: Solos – determinação do Limite de Plasticidade. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7181/84**: Solos – análise granulométrica. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7182/86**: Solos – ensaio de compactação. Rio de Janeiro, 1986.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Rio de Janeiro, 1997. 212 f.

MARIZ, Digna Faria. **Um estudo físico químico mecânico sobre o colapso de solos residuais sesquioxídicosmicro-agregados**. Rio de Janeiro, 1993. 179 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MOTTA, E. Q.; FERREIRA, S. R. M. Variações da compressibilidade e do potencial de colapso de um solo perante diferentes líquidos de inundação. **Revista de estudos ambientais**. Recife, v.13, n. 1, p. 28-41, jan./jun. 2011.

RODRIGUES, R. A.; LOLLO, J. A. Influence of domestic sewage leakage on the collapse of tropical soils. **Bull EngGeolEnviron**. v 66, 18 pars. 2007. Disponível em :<<http://link.springer.com/article/10.1007/s10064-006-0065-y>>. Acesso em 16 jun. 2015.

RODRIGUES, R. A.; MOLINA JÚNIOR, V. E.; LOLLO, J. A. Influência dos constituintes do esgoto no colapso de um solo arenoso. **Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Ilha Solteira, v. 15, n. 1, p. 29-36, jan./mar. 2010.

RODRIGUES, Roger Augusto. **A influência do esgoto doméstico como fluido de saturação no colapso de um solo arenoso**. São Paulo, 2003. 130 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Universidade Estadual Paulista.

SILVEIRA, Leonardo Ramos. **Aspectos geotécnicos e ambientais para a disposição adequada de lodo de esgoto**. Brasília, 2014. 214 p. Tese (Doutorado em Geotecnia) – Universidade de Brasília.

Recebido em 12 de setembro de 2015.

Aprovado em 20 de novembro de 2015.

# SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BAIRRO VILA MUTIRÃO NA CIDADE DE GOIÂNIA-GO

Jefferson Rogério Marques Machado<sup>1</sup>

Fernando Ernesto Ucker<sup>2</sup>

Milton Gonçalves da Silva Junior<sup>2</sup>

Ressiliane Ribeiro Prata Alonso<sup>2</sup>

## RESUMO

Nos últimos anos muitas cidades brasileiras vêm sofrendo com a falta de saneamento adequado, sendo os municípios de pequeno porte e as periferias das grandes cidades os mais prejudicados com a falta de investimentos. Um dos principais fatores que estão diretamente ligados com a saúde da população é a falta de distribuição de água potável e também a não coleta e afastamento dos esgotos doméstico, uma vez que a falta destes dois fatores em uma região causa várias doenças de veiculação hídrica, sendo a diarreia nas crianças uma das principais. Este trabalho teve como objetivo analisar as condições de saneamento básico no Bairro Vila Mutirão. Com base nos resultados apresentados, pode-se dizer que o Bairro Vila Mutirão apresenta condições desfavoráveis de saneamento básico, uma vez que os serviços prestados pela prefeitura municipal não atinge todas as residências. Assim, torna-se necessário a revisão das políticas públicas para melhorar os serviços ali prestados e conseqüentemente o estilo de vida de todos os habitantes que residem naquela região.

**Palavras-chave:** Saneamento, resíduos sólidos, esgoto doméstico

## INTRODUÇÃO

Há muitos anos diversos municípios brasileiros estão sofrendo com a falta de saneamento básico, sendo os municípios de pequeno porte e as periferias das grandes cidades os mais prejudicados com a falta de investimentos. Segundo Barcellos *et al.* (2002) pessoas que moram em áreas com nível socioeconômico inferior são as que também apresentam as piores condições de saneamento básico e saúde. Para Carvalho (2009) as áreas de população com baixa renda geralmente são excluídas dos serviços de saneamento, saúde e educação, o que conseqüentemente apresentam baixos indicadores de qualidade de vida e saúde. Ainda neste enfoque Giatti *et al.* (2004) relatam que a saúde da população e vários óbitos estão diretamente relacionados com a falta de saneamento básico adequado.

Um dos principais fatores que estão diretamente ligados com a saúde da população é a falta de distribuição de água potável, além de não se ter a coleta e o afastamento dos esgotos domésticos, uma vez que a falta destes dois fatores em uma região causa várias doenças de veiculação hídrica, sendo a diarreia nas crianças uma das principais.

Condições adequadas de abastecimento de água potável resultam em melhoria das condições de vida da população, tais como o controle e prevenção de doenças, prática de hábitos higiênicos, conforto e bem-estar, aumento da expectativa de vida e da produtividade econômica (RAZZOLINI; GUNTHER, 2008). Ainda segundo estes autores, a busca por fontes alternativas pode levar ao consumo de água com qualidade sanitária duvidosa, uma vez que esta não possui nenhum processo de purificação antes de ser consumida.

Além dos serviços de água e esgoto, é importante destacar também que os municípios estão sofrendo com o descarte irregular dos resíduos sólidos, sendo estes, geralmente, descartados em locais que possuem habitações. Segundo Santana *et al.* (2012) um dos motivos para que a população faça o descarte inadequado dos resíduos sólidos é a falta de locais para dispor estes. Com o descarte irregular destes resíduos, a proliferação de vetores pode causar grandes transtornos para a saúde da população, como por exemplo, a contaminação por meio de roedores. Outra preocupação com o descarte irregular dos resíduos em meios urbanos é a contaminação do lençol freático através do chorume, onde este pode alcançar o lençol freático ou até mesmo ser escoado superficialmente até um córrego ou rio mais próximo.

Para solucionar os problemas citados anteriormente, em 2007 foi sancionada a Lei n. 11.445, de 05 de janeiro, que trouxe novas diretrizes nacionais e definiu o planejamento dos serviços como ferramenta básica para se alcançar o acesso universal aos serviços de

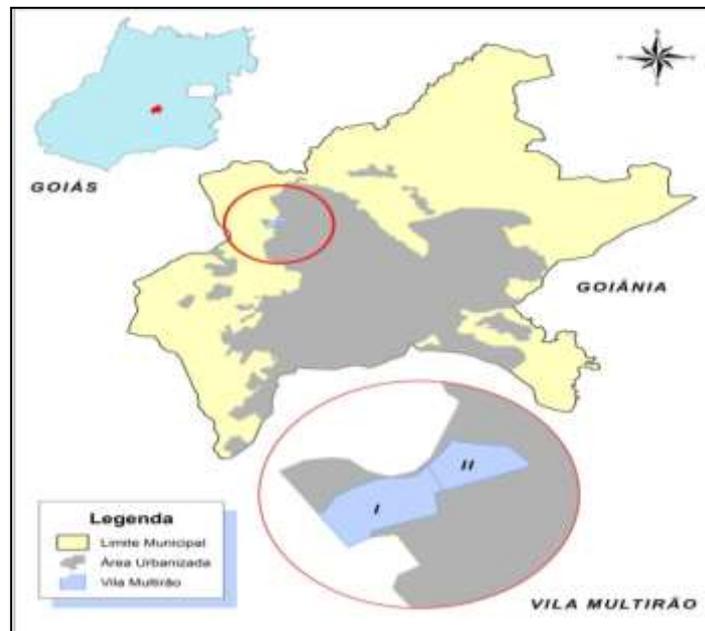
saneamento básico (BRASIL, 2007). No entanto, mesmo com a obrigação dos municípios em elaborar e aplicar um plano de saneamento básico, várias cidades brasileiras ainda sofrem com condições inadequadas de saneamento básico.

Com base no exposto acima, este trabalho teve como objetivo analisar as condições de saneamento básico no Bairro Vila Mutirão, localizado na região Noroeste da cidade de Goiânia, capital do Estado de Goiás.

## METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Bairro Vila Mutirão, que está localizado na região noroeste (Figura 1) da cidade de Goiânia, capital do Estado de Goiás, região distante do centro da cidade em aproximadamente 18 km, ocupando uma área aproximada de 2.565,56ha (CARVALHO, 2009).

O bairro Vila Mutirão recebeu esse nome devido a um mutirão para a construção de mil casas em apenas um dia. O então prefeito da cidade, Íris Rezende Machado, convocou moradores cadastrados das áreas invadidas, além da população de modo geral, para juntos construírem mil casas em um só dia (FREITAS, 2007).



**Figura 1.** Localização do Bairro Vila Mutirão na cidade de Goiânia-GO.

Foram realizadas entrevistas com 525 habitantes do bairro em questão, que conta com 6.559 habitantes (IBGE, 2010). As entrevistas foram conduzidas com o auxílio de um

questionário (Apêndice). Considerou-se apenas a população com idade maior ou igual a quinze anos. A pesquisa foi realizada nos meses de julho, agosto e setembro de 2014. A coleta dos dados foi realizada de maneira aleatória, de forma a percorrer todas as ruas do bairro. Antes de ser realizado o questionário aos moradores, estes foram avisados de que a pesquisa era para fins de estudo, e seus dados só seriam publicados após livre consentimento, firmado pela assinatura de um termo. Os indivíduos que participaram do questionário não foram forçados a responder as perguntas e também não foram induzidos à resposta.

Durante as visitas, foram realizadas perguntas referentes à idade, escolaridade e sobre a separação dos resíduos gerados nas residências. Também foram questionados quanto ao destino da água utilizada nas residências e ainda a ocorrência de algum tipo de doença ligada à falta de saneamento.

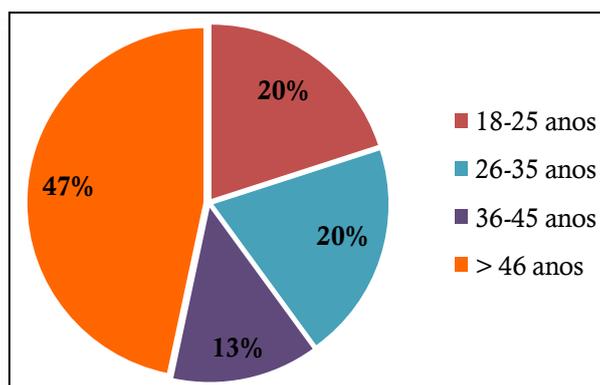
Os dados obtidos na pesquisa foram tabulados no programa Microsoft Office Excel 2010, sendo utilizados para representá-los, gráficos contendo as respostas de todos os entrevistados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A população da Vila Mutirão vem sofrendo com a falta de saneamento há vários anos. Devido ao rápido crescimento da cidade de Goiânia, muitos indivíduos acabam recorrendo a setores com pouca infraestrutura, sendo que o preço do aluguel é mais acessível que em outros bairros com estrutura melhor.

### *Idade da população*

A partir da aplicação do questionário, como apresentado na Figura 2, pôde-se verificar que a população do Bairro Vila Mutirão é composta por pessoas com idade superior a 46 anos (47%); nota-se também que 40% da população têm idade entre 18 e 35, e, em sua minoria, 13% da população tem idade entre 36 a 45 anos. Assim, percebe-se que o Bairro Vila Mutirão possui uma pequena parcela de pessoas jovens, sendo a maioria da população composta por pessoas com idade superior a 40 anos.

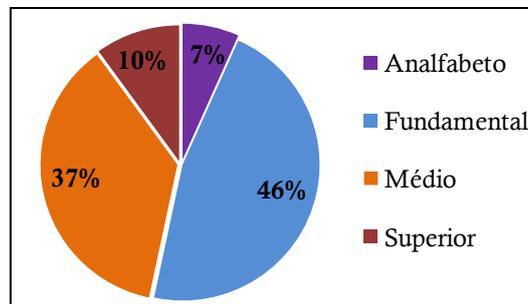


**Figura 2** - Idade da população do Bairro Vila Mutirão.

### *Escolaridades da população*

Como apresentado na Figura 3, 46% dos moradores entrevistados possuem apenas o ensino fundamental; já os moradores que concluíram o ensino médio estão na ordem de 37% da população; observa-se também que 7% dos moradores são analfabetos e que apenas 10% da população entrevistada conseguiram concluir algum curso do ensino superior.

Nota-se que mais de 50% dos moradores não conseguiram ingressar ao ensino médio. Fato este que pode ser explicado devido ao grande número de moradores com idade superior aos 40 anos, onde estes não tiveram alguma oportunidade para estudar.



**Figura 3** - Escolaridade da população entrevistada no Bairro Vila Mutirão.

### *Residências que separam o lixo seco do molhado*

Os moradores que separam o lixo seco do molhado estão na ordem de 50%, já os outros 50% não fazem tal separação. Muitos moradores alegaram não separar os resíduos devido ao fato que no bairro não tem coleta seletiva, uma vez que tal coleta é feita somente em bairros mais próximos do centro da cidade. Porém outros moradores disseram que separam os resíduos por ter certa consciência da relevância do mesmo.

Em pesquisa realizada na cidade de Trindade do Sul-RS, Lazzaretti (2012) evidenciou que apenas 40% da população residente no Bairro São José separavam o lixo seco do

molhado, sendo os que não separavam tais resíduos eram da ordem de 60%. Ainda segundo este autor, a poluição do solo e da água causada pela má disposição dos resíduos causa sérias consequências na saúde da população, como por exemplo, doenças infecciosas que podem até levar a morte.

Gunther (2008) relata que embora os resíduos sólidos não sejam considerados como perigosos, sua disposição em locais impróprios causa grandes impactos ambientais e também é fator de risco e agravos para a saúde humana.

#### *Pessoas que conhecem o destino do lixo*

Conforme dados obtidos na entrevista, apenas 50% dos entrevistados conhecem qual é o destino do lixo produzido em sua residência, sendo que os outros 50% responderam não saber a destinação correta. Este fato evidencia a falta de políticas públicas sobre educação ambiental no bairro avaliado. Quando uma população não tem conhecimentos sobre as questões ambientais, estas não praticam os seus deveres de maneira correta, colocando assim a saúde de todas as pessoas em risco. Madeira *et al.* (2012) citam que a prática da educação ambiental se constitui como o instrumento principal para a consolidação de uma cidadania ecológica.

Jacobi (2003) relata que a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação em potenciais caminhos de dinamização da sociedade e de concretização de uma proposta de sociabilidade baseada na educação para a participação.

#### *Residências que possuem lixeiras para armazenar os resíduos*

Foi constatado que 63% das residências do Bairro Vila Mutirão não possuem lixeiras para armazenar os resíduos até que o caminhão passe para recolher o mesmo. Somente 37% dos moradores relataram que possuem lixeiras instaladas nas calçadas. Além da poluição visual que o lixo causa, tem-se a preocupação também com a proliferação de vetores através deste, o que pode causar várias complicações para a população residente nestas proximidades. Gunther (2008) ressalta que os resíduos orgânicos armazenados de maneira incorreta no solo atraem vetores de importância sanitária, tais como moscas, mosquitos, ratos, baratas, o qual proporciona um ambiente propício para alimentação e proliferação destes.

### *Destino da água utilizada pela população*

Na maioria das cidades brasileiras não possuem o sistema de coleta e conseqüentemente o tratamento dos esgotos gerados nas residências, causando assim grandes complicações na vida da população ali residente. No bairro em estudo, 77% dos moradores dispõe a água utilizada em fossas rudimentares, mais conhecidas como fossa negra; e 23% dos moradores relataram não possuir fossa em sua residência, sendo seu lançamento feito diretamente no solo e/ou na rua. Esses números evidenciam os dados apresentados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2011), onde, segundo pesquisa realizada, foi constatado que apenas 37,5% dos esgotos recebem algum tipo de tratamento antes de ser lançado nos corpos receptores.

Sem o tratamento do esgoto doméstico, tem-se como resultado a degradação ambiental do solo e da água e também a contaminação de pessoas que não consomem água tratada, principalmente as crianças com idade inferior a cinco anos. Ribeiro & Rooke (2010), citam que uma das principais doenças causada pelo consumo de água não purificada é a diarreia, que com mais de quatro bilhões de casos por ano, esta é uma das doenças que mais atinge as populações, além de causar, segundo os autores, cerca de 30% das mortes de crianças com idade inferior a um ano de idade.

### *Pessoas com algum tipo de patologia*

Foi constatado que 40% dos entrevistados possuem algum tipo de doença; já os que não relataram possuir algum tipo de patologia estão na ordem de 60%. Não é possível afirmar que essas doenças têm relação direta com a falta de saneamento básico, uma vez que a maioria da população respondeu possuir doença tais como Diabetes Mellitus (DM), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) dentre outras. Porém por outro lado, muitos disseram que na sua família sempre tem caso de diarreia, tanto em crianças como nos adultos. A diarreia é uma síndrome causada por vários agentes etiológicos (bactérias, vírus e parasitas), cuja manifestação predominante é o aumento do número de evacuações, com fezes aquosas ou de pouca consistência, os episódios são frequentes na infância, particularmente em áreas com condições precárias de saneamento. Algumas medidas podem ser tomadas para melhoria destes casos como melhora da qualidade da água, destino adequado de lixo e dejetos, controle de vetores, higiene pessoal e alimentar (BRASIL, 2005).

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados anteriormente, pode-se dizer que o Bairro Vila Mutirão apresenta condições desfavoráveis de saneamento básico, uma vez que os serviços prestados pela prefeitura municipal não atingem todas as residências. Assim, torna-se necessário a revisão das políticas públicas para melhorar os serviços ali prestados e conseqüentemente o estilo de vida de todos os habitantes que residem naquela região.

A falta de saneamento em uma região, além de provocar várias agravantes na saúde da população, eleva os gastos do poder público com tratamento e remedição dos moradores que são vítimas de tais doenças. Assim, quando se tem grandes investimentos nos serviços de saneamento, tem-se como resultado a diminuição de gasto na área da saúde, uma vez que as populações não seriam contaminadas.

Vale destacar também a importância na educação ambiental da população em geral. Com a conscientização da população, vários hábitos poderiam deixar de existir, facilitando assim o trabalho e os gastos com a manutenção das cidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso. Disponível em:** <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_bolso\\_5ed2.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_bolso_5ed2.pdf)>. 5ª edição ampliada, Série B. Textos Básicos de Saúde Brasília / DF, 2015. Acesso em: 13 fev. 2013.

BRASIL. LEI Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>. Acesso em: 10 out. 2014.

BRASIL. LEI Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em: 05 out. 2014.

CALIJURI, M. L.; SANTIAGO, A. F.; CAMARGO, R. A.; NETO, R. F. M. **Estudo de Indicadores de Saúde Ambiental e de Saneamento em Cidade do Norte do Brasil.** Revista Eng. Ambiental e Sanitária. Vol. 14, n. 01, Pág. 19-28. 2009. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522009000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522009000100003&script=sci_arttext)>.

Acesso em: 02 Fev. 2015.

CARVALHO, I. G. M. **Percepção dos Moradores da Vila Mutirão, Região Noroeste de Goiânia, Sobre a Relação Ambiente e Saúde.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Goiás. Goiânia – GO, 2009.

GIATTI, L. L; ROCHA, A. A; SANTOS, F. A; BITENCOURT. S, C; PIERONI, S. R. M. **Condições de Saneamento Básico em Iporanga, Estado de São Paulo.** Revista Saúde Pública, Vol. 38, Pág. 571-578. 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102004000400014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102004000400014)>.

Acesso em: 02. Fev. 2015.

GUNTHER, W. M. R. **Resíduos Sólidos no Contexto da Saúde Ambiental.** Texto apresentado ao Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para o concurso de Livre-Docência. 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/6/tde-19072010-144112/pt-br.php>>.

Acesso em: 20 Jan. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#populacao](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao)>. Acesso em: 25 out. 2014.

JACOBI, J. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade.** Caderno de Pesquisa da Universidade de São Paulo – USP, n. 118, Pág. 189 – 205, Março/2003. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2014.

LAZZARETTI, L. **Saneamento Básico e sua Influência Sobre a Saúde da População.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão e Saúde) – Universidade Federal de Rio Grande do Sul – EAD, Porto Alegre – RS, 2012. 26p.

MADEIRA, J. C; MADEIRA, C. G; MADEIRA, S. D. **A Educação Ambiental Enquanto um Direito Humano é Fundamental: Uma Análise da Experiência Constitucional Brasileira.** Revista eletrônica do Curso de Direito da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Pág. 368-378, 2013. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revistadireito/article/view/8335>>. Acesso em: 10 Dez. 2014.

RAZZOLINI, M. T. P; GUNTHER, W. M. R. **Impacto na Saúde das Deficiências de Acesso a Água.** Revista Saúde e Sociedade. São Paulo, V. 17, N. 1, p. 21-32, 2008.

Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/sausoc/article/viewFile/7557/9077>>. Acessado em: 07 Fev. 2015.

RIBEIRO, J. W; ROOKE, J. M. S. **Saneamento Básico e sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010. 28 p.

SANTANA, L. B; SANTOS, C; SANTOS, E. A; SANTOS, G. B. X. **Deposição Irregular de Resíduos Sólidos no Conjunto Eduardo Gomes no Município de São Cristóvão - SE: Uma Abordagem A partir da Aplicação das Geotecnologias**. IV Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas – Tocantins, 2012. Disponível em: <[propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/4154/1755](http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/4154/1755)>. Acessado em: 02 Fev. 2015.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico de água e esgoto 2014**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=95>>. Acesso em: 14 out. 2014.

Recebido em 17 de setembro de 2015.

Aprovado em 30 de outubro de 2015.

# UTILIZAÇÃO DA FILTRAÇÃO LENTA PARA TRATAMENTO DE ÁGUA COM VARIAÇÕES DA TURBIDEZ

Maycol Moreira Coutinho<sup>1</sup>  
Rodrigo Nobre de Araújo<sup>1</sup>  
Leonardo Ramos da Silveira<sup>2</sup>

## RESUMO

O uso da filtração lenta traz um processo barato e eficiente para aplicação, onde os filtros a serem construídos em escala piloto, garantem o conhecimento da eficiência requerida para aplicação em escala real. A construção de um modelo de filtro ao qual atenda um padrão de potabilidade da água bruta a ser tratada tem como principal virtude desenvolver uma pesquisa que estabelecesse a melhoria da água para o consumo é relevante apresentar o procedimento mais importante dentro dos processos de tratamento, detalhadamente utilizando o conhecimento de várias tecnologias sendo convencionais ou não. Portanto, o presente artigo tem como objetivo montar em escala piloto um filtro lento de forma a atender as exigências de potabilidade de água para consumo humano. Para tal pesquisa foi montado um filtro lento de múltiplas, onde o delineamento experimental foi conduzido e realizado no laboratório da UNIP campus Brasília. Já as análises foram realizadas no laboratório de saneamento básico da universidade de Brasília (UnB), onde se analisou os seguintes parâmetros: sólidos, condutividade, turbidez e pH. Os resultados obtidos mostram eficiência na remoção de turbidez de 90% em média para o filtro de múltiplas camadas com baixa turbidez, atendendo aos parâmetros preconizados pela portaria de potabilidade de água para consumo.

**Palavras – Chaves:** Filtração lenta, Filtração em Múltiplas Camadas, Variações da turbidez.

---

<sup>1</sup> Acadêmico em Engenharia Civil.

<sup>2</sup> Professor Orientador.

## INTRODUÇÃO

Os serviços públicos de abastecimento devem fornecer água sempre saudável e de boa qualidade. Portanto, o seu tratamento apenas deverá ser adotado e realizado depois de demonstrada sua necessidade e, sempre que for aplicado, deverá compreender apenas os processos imprescindíveis à obtenção da qualidade da água que se deseja. O tratamento da água pode ser realizado para atender diversos aspectos: higiênicos que é a remoção de bactérias, protozoários, vírus e outros microrganismos, de substâncias nocivas, redução do excesso de impurezas e dos teores elevados de compostos orgânicos; estéticos que são correção da cor, sabor e odor; econômicos são redução de corrosividade, cor, turbidez, ferro e manganês (Fonte Adaptada CAESB 2015).

De maneira geral, podem-se dividir as técnicas de tratamento nos três grupos seguintes: os que filtram a água rapidamente em um meio granular (areia ou areia e antracito), os que filtram a água lentamente em um meio granular (em geral areia) e os que tratam as águas por tecnologias de tratamento mais sofisticadas e menos comuns.

Como sendo um processo tecnológico bastante simples e eficiente, a filtração lenta difundiu-se muito rapidamente pela Europa e América. Entretanto, a sua expansão foi freada por causa de descobrimentos de tecnologias novas. A filtração lenta tem a sua aplicabilidade limitada aos aspectos físicos – químicos e com a deterioração dos mananciais ela não se aplica com perfeição (MARNOTO, 2008).

A filtração se baseia na passagem de água por um meio poroso assim trazendo a sua potabilidade, mostrando melhora na água através da retenção de impurezas, de forma que a desinfecção final seja efetiva (TEIXEIRA, 2004).

O filtro é um tanque com uma laje de fundo falsa. Abaixo dessa laje, existem tubulações para recolher a água filtrada. Já em cima da laje há uma camada suporte, composta de pedregulhos. Por cima da camada suporte, fica o leito (ou meio) filtrante, que é onde as impurezas ficarão retidas durante a filtração. O meio filtrante pode ser composto de uma camada de areia ou por duas camadas, uma de areia e a outra de antracito. A areia utilizada como meio filtrante possui características especiais e granulometria definida. Não é qualquer areia que pode ser utilizada nos filtros. No tratamento convencional, o sentido de escoamento da água nos filtros é de cima para baixo e as impurezas vão ficando retidas ao longo do leito filtrante (SANTOS; FREITAS; PÁDUA, 2007).

Como alternativa a filtração lenta é de grande importância e com grande potencial de aplicabilidade com o intuito de sua aplicação em países em desenvolvimento. Como varia fontes afirmam esse modelo de filtração tem se mostrado com resultados positivos. O tratamento consiste na passagem da água por um meio granular, mais comum sendo a areia, com isso tendo a melhoria física, química e biológica podendo atender os parâmetros de potabilidade para consumo humano, após a desinfecção final (BERGAMINI; PATERNIANI, 2010).

Trabalhos realizados por Paterniani e Conceição (2004), Camplesi, Perez e Queija (2010), e Nascimento, Pelegrini e Brito (2012), ao montar em escala piloto filtros lentos de múltiplas etapas, os mesmo puderam observar uma redução significativa nos valores dos parâmetros físico-químicos, sendo eles: turbidez, condutividade e sólidos totais, já para parâmetro biológico pode-se verificar um decaimento do número de coliformes, uma vez que a amostra era submetida ao ensaio de filtração. Esses trabalhos mostraram que a variação da turbidez influi diretamente nos valores de condutividade, sólidos e coliformes. Para tanto após as análises as mesma mostraram com parâmetros satisfatórios e que atendiam a portaria 2914/2011 para potabilidade.

Em virtude o uso da filtração lenta, o meio granular por onde faz a filtração, pode ser constituído de varias camadas onde se tende a melhorar a qualidade da água ao ser filtrada utilizando se de uma filtração e múltiplas camadas (FMC) para obter-se o melhor resultado. Constituindo assim de uma técnica de tratamento barata e de fácil manutenção, podendo ser aplicadas para pequenos segmentos populacionais. É neste contexto que o presente trabalho visa verificar a eficiência de um filtro lento instalado em escala piloto para adequação da qualidade da água para consumo humano.

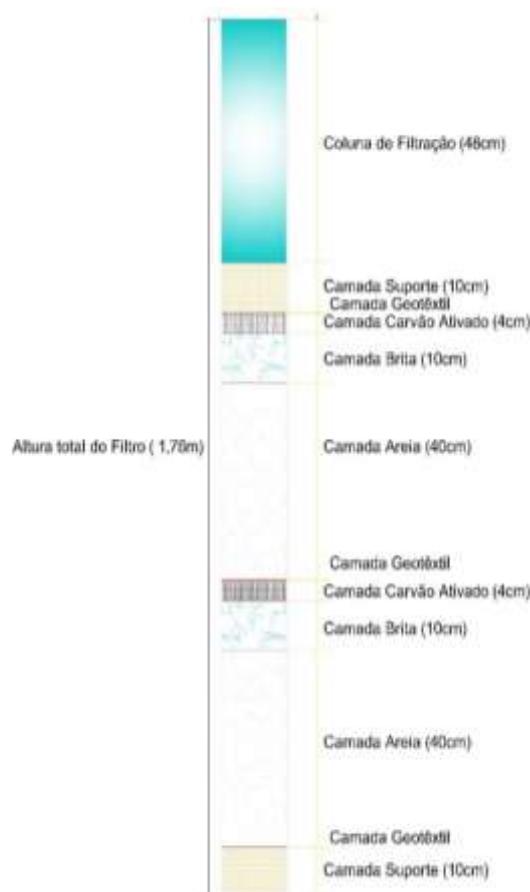
## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia consiste em trazer uma forma mais econômica e eficaz de fazer o tratamento de água de forma que alguns parâmetros sejam tratados com enfoque na remoção de elevada turbidez, consistindo na montagem de um filtro em escala piloto para verificar a eficácia da utilização da filtração lenta.

Então de forma reduzida foi construído um filtro FMC (Filtro de Múltiplas Camadas), utilizando-se de tubos de PVC 150 mm com altura de 1,76 m com o principal objetivo na

remoção de turbidez. A construção pode ser resumida: Camada Suporte: constituída de seixos rolados de granulometria variada, tendo 10 cm no meio filtrante.

- Camada de Areia Lavada: essa camada tem um total de 40 cm de altura, porém ela se divide em 3 subcamadas, sendo a primeira subcamada de 10 cm com a areia retida na peneira de 250 mm/ $\mu$ m, a segunda de 15 cm com areia retida na peneira de 400 mm/ $\mu$ m, e a terceira de 15 cm com areia retida na peneira de 600 mm/ $\mu$ m, totalizando assim os 40 cm da camada de areia.
- Camada de Brita: Foi utilizado a brita 1 com camada medindo 10 cm.
- Camada de Carvão Ativado: Essa camada possuía altura de 4 cm.
- Manta Sintética (Geotêxtil): Manta não tecida
- Repetição das Camadas: Concluído essas camadas, então repete-se as mesmas mais uma vez, formando uma dupla camada de cada material no leito filtrante, formando assim o FMC (Filtro em Múltiplas Camadas) com mostrado na Figura 1.



### Figura 1 - Esquema detalhado FMC

A água para avaliação da eficiência do filtro foi coletada na Universidade Paulista no campus de Brasília, e para produção da turbidez, foi utilizado solo argiloso típico de Brasília para testes de melhor eficiência de remoção, para teste de turbidez em nível de se comparar com o que acontece em época de chuvas passageiras e chuvas de longa duração.

Sendo assim utilizaram-se parâmetros para determinar a alta e baixa turbidez com o solo. Para baixa turbidez (B.T) determinou-se a utilização de 0,85g de solo para cada litro de água, e para alta turbidez (A.T) determinou-se 3,5g/l. Utilizou-se o misturador de eixo (dispersor de solo) para fazer com que se aproximasse ao máximo da realidade com uma carreira de filtração de 120L.

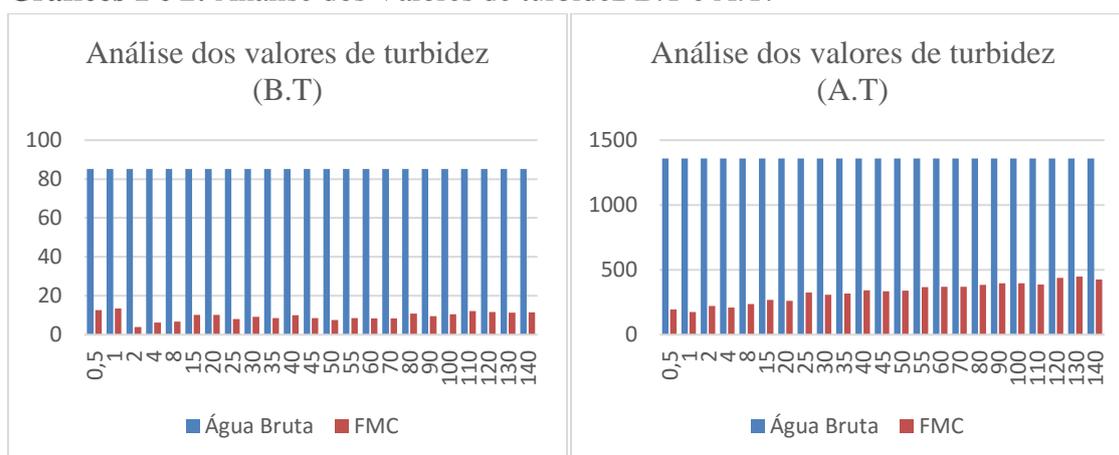
A determinação da condutividade elétrica na água foi realizada pelo método condutivimétrico, que se baseia na medição da resistência da amostra e dado em condutância específica, com condutividade elétrica a uma temperatura de 28°C ou 31°C.

Vale ressaltar que as análises físico-químicas das amostras coletadas foram realizadas no Laboratório de Saneamento da Universidade de Brasília (UnB). Todas as análises foram realizadas de acordo com Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2005), sendo analisados os parâmetros: turbidez, sólidos totais, pH. Sendo todas as coletas e procedimentos adotados de acordo com a NBR 9898/1987.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

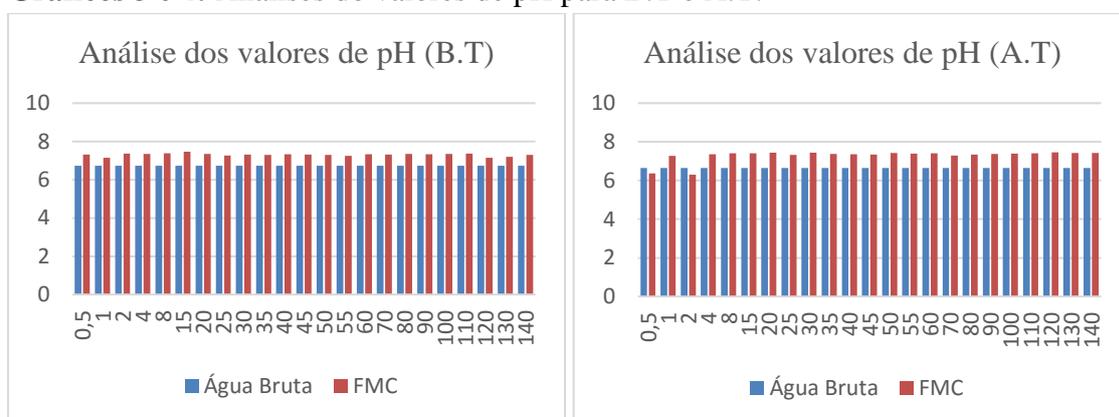
Os gráficos 1 e 2 apresentam os valores para a baixa e alta taxa de turbidez, mostrando o desempenho do FMC na remoção de uma chuva de curta e longa duração com a turbidez causada com solo típico de Brasília com a concentração de 0,83g para alta e 3,5g para baixa por litro de água, obtendo os resultados conforme os gráficos.

**Gráficos 1 e 2:** Análise dos Valores de turbidez B.T e A.T.



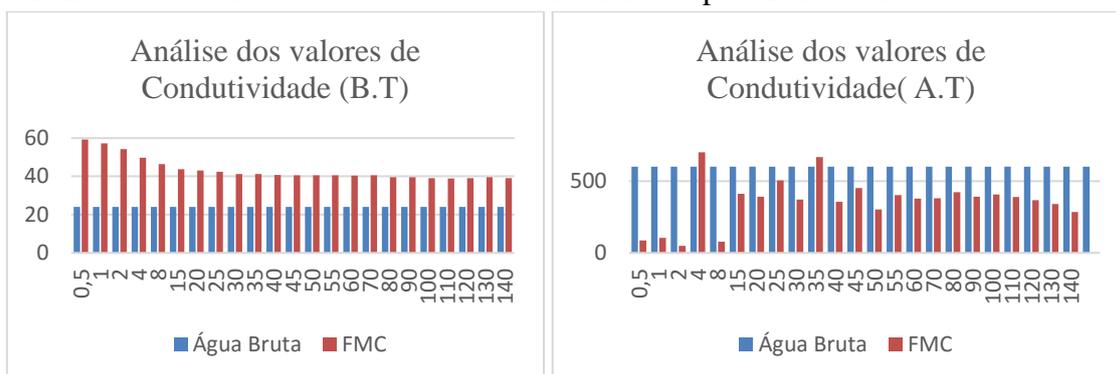
A turbidez sendo um parâmetro físico que consiste na presença de partículas suspensas de água como observado nos Gráficos 1 e 2 houve grande remoção de turbidez na casa dos 80% para A.T e 95% para B.T de remoção, entretanto não chegou a atingir os parâmetros da portaria 2914/ 2011, que estabelece valores 1,0 UNT para água filtrada utilizando se de filtração lenta.

**Gráficos 3 e 4:** Análises do valores de pH para B.T e A.T.



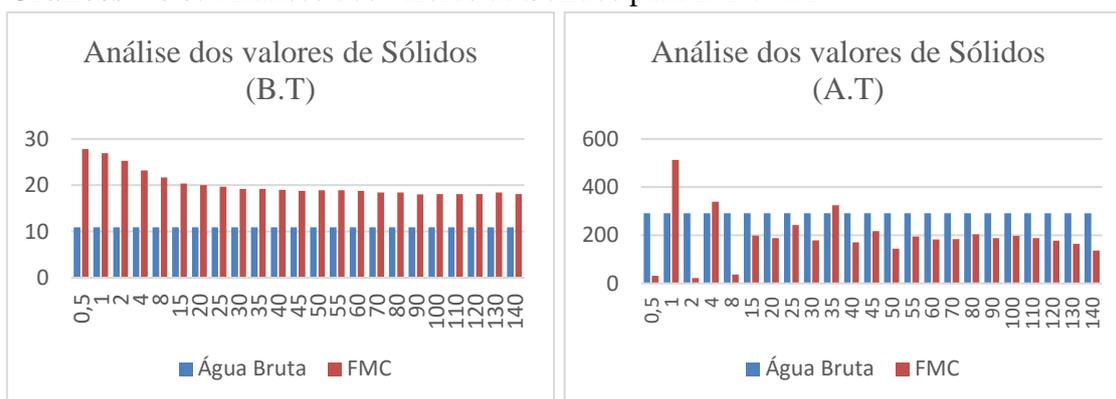
Os resultados obtidos a partir dos gráficos 3 e 4 mostram que o pH esta em uma faixa considerada ótima encontrando – se dentro dos limites, proporcionando também a uma carreira e um maior tempo o desenvolvimento dos microrganismo necessários para a formação da camada de shmutzdecke no topo do leito filtrante. Encontrando se os valores de pH variando em torno de 0,5 para mais ou menos, comparando-se ao valor inicial de 6,0, estando dentro do limite estipulado pela portaria 2914/ 2011 que é de (6,0 a 9,5), que mostra que o pH se manteve em uma faixa de base.

### Gráficos 5 e 6: Análise dos valores de condutividade para B.T e A.T.



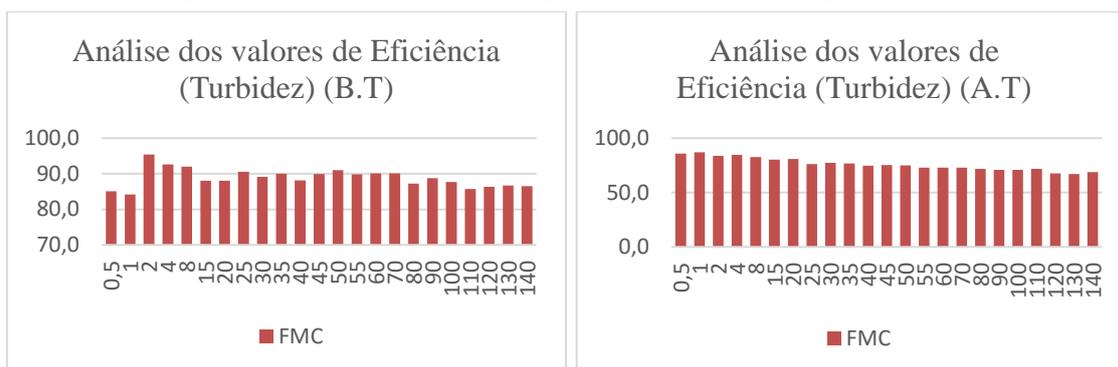
Pode se observado que nos gráficos 5 e 6 a condutividade teve um aumento consideravel, isso se da devido ao aumento de íons presentes na água elevando se a condutividade como exemplo de íon que pode aumentar a condutividade tem-se o cloro e tambem particulas de solos em suspensão presentes na água.

### Gráficos 7 e 8: Análises dos valores de Sólidos para B.T e A.T.



Conforme observado nos Gráficos 7 e 8 a quantidade de sólidos presentes na água está inversamente proporcional ao nível de condutividade presente e ambos seguem o mesmo padrão, a portaria 2914/ 2011 mostra no anexo 10 o padrão organoléptico de potabilidade que os sólidos devem está nos limite de até 1000mg/L podendo nota nos Gráficos 7 e 8 que nenhuma amostra atingiu tal limite estando dentro da potabilidade.

**Gráficos 9 e 10:** Análises dos valores de Eficiência de Turbidez B.T e A.T.



Conforme os Gráficos 9 e 10 a eficiência nos primeiros minutos não se mostrou acima de 85% tendo picos maiores para B.T, e para A.T mostrou se eficiente mas na mesma faixa de remoção na casa dos 85% e se mantendo na mesma faixa por toda carreira de filtração, tal comportamento se da a A.T onde o filtro foi utilizado tendo a sua colmatação prematura mas se mostrando com bastante eficiência na remoção de turbidez, resultados que são de extrema importância para o desenvolvimento de tecnologias para a sua aplicação.

## CONCLUSÃO

Como pode-se notar a filtração lenta é uma tecnologia que pode e dever ser aplicada para o uso em pequenas comunidade e populações, tendo um controle do que entra pode haver reduções onde a portaria 2914/ 2011 vai ser atendida na integra, sendo assim os resultados obtidos é de suma importância para pesquisas futuras e para consulta.

Notando o desempenho e eficiência do FMC ele se aplica onde não há uma Estação de Tratamento de Água (ETA), mostrando em sua construção materiais de fácil acesso e baixo custo e ainda uma baixa manutenção.

Os resultados obtidos são satisfatórios, tendo um percentual de remoção da ordem de 95% em alguns momentos para o foco que é a redução da turbidez da água, mantendo o seu pH dentro do que a norma estipula.

Assim de acordo com os parâmetros físicos – químicos da água bruta a qual foi submetido o FMC observou que a carreira de filtração experimental apresentou bons resultados, mostrando que a filtração lenta pode realizar a remoção de parâmetros Físicos – Químicos e tratar a água bruta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION-APHA. **Standard Methods for the Water and Wastewater**. 21 ed. New York: APHA (2005).
- BERGAMINI, N. C; PATERNIANI, J. E. S. **Benefícios do emprego de mantas não tecidas instaladas no topo da camada de areia de filtros lentos no tratamento de água para pequenas comunidades**. *Omnia Exatas*, v.3, n.2, p.53-59, 2010.
- CAESB, **Tratamento de água. Tratamento de água**, Internet, p.1, 2015. Disponível em: <[http://www3.caesb.df.gov.br/\\_conteudo/produtosServicos/tratamentoAgua.asp](http://www3.caesb.df.gov.br/_conteudo/produtosServicos/tratamentoAgua.asp)> Acesso em: 25 mar. 2015.
- CAMPLESI, D. C.F.; PEREZ, W. E.; SIQUEIRA, E. Q. Remoção de coliformes totais e *Escherichia coli* utilizando a filtração em múltiplas etapas (Fime) períodos de alta turbidez da água bruta. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v.1, n.1, p. 14-18. 2010.
- MARNOTO, M. J. E. **Expansão Da Areia Durante A Retrolavagem Dos Filtros Lentos - Influência Sobre A Qualidade Da Água Para Abastecimento E A Duração Das Carreiras**. 2008. 75f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Sanitária E Ambiental) - Universidade Federal De Santa Catarina, UFSC, 2008.
- MS - Ministério da Saúde Portaria N° 2914, de 12 de dezembro de 2011. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências**. 2011.
- NASCIMENTO, A. P.; PELEGRINI, R. T.; BRITO, N. N. Filtração lenta para o tratamento de águas para pequenas comunidades rurais. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v.2, n.4, p. 54-58. 2012.
- PATERNIANI, J. E.S.; CONCEIÇÃO, C. H. Z. Eficiência da pré-filtração e filtração lenta no tratamento de água para pequenas comunidades. **Revista de Engenharia Ambiental Pesquisa e Tecnologia**, v.1, n. 1, p. 17-24, jan/dez 2004.
- PERALTA, C. C. **Remoção Do Indicador Clostridium Perfringens E De Oocitos De Cryptosporidium Parvum Por Meio Da Filtração Lenta - Avaliação Em Escala Piloto**. 2005. 97f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia E Recursos Hídricos) - Universidade De Brasília, Ptarh.Dm, 2005.

SANTOS; C. E. C. C.; FREITAS, L. C.; PÁDUA, V. L.; **Operação e manutenção de estações**; Abastecimento de água: guia do profissional em treinamento; Belo Horizonte ReCESA, 2007. 50p.

TEIXEIRA, A. R. **Aplicabilidade da Filtração Direta para o Tratamento de Água Eutrofizada**. 2004. 114f. Monografia (Especialização em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, 2004.

Recebido em 29 de setembro de 2015.

Aprovado em 04 de novembro de 2015.

## DIMENSIONAMENTO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO PARA O MUNICÍPIO DE MOZARLÂNDIA-GO

Jefferson Rogério Marques Machado<sup>1</sup>

Fernando Ernesto Ucker<sup>2</sup>

Milton Gonçalves da Silva Junior<sup>2</sup>

Ressiliane Ribeiro Prata Alonso<sup>2</sup>

### RESUMO

A partir do aumento populacional ocorrido principalmente nos últimos vinte anos ocorreu também expressivo aumento na quantidade de água utilizada pela população e pelas indústrias. Apesar do maior número de investimento com saneamento, grande parte da água utilizada pela população ainda não tem um tratamento adequado antes de ser lançado nos mananciais. Neste trabalho foi proposto um sistema de tratamento de efluente para a cidade de Mozarlândia – GO, o qual será composto por tratamento preliminar e secundário. A partir do sistema proposto pode-se ter bons resultados na remoção dos parâmetros de matéria orgânica e coliformes termotolerantes, uma vez que a disponibilidade de energia solar no município prevalece durante maior parte do ano.

**Palavras-chave:** Esgoto doméstico, sistema australiano, lagoa de maturação.

## INTRODUÇÃO

A partir do aumento populacional ocorrido principalmente nos últimos anos ocorreu também expressivo aumento na quantidade de água utilizada pela população e pelas indústrias. Apesar do maior número de investimento com saneamento, grande parte da água utilizada pela população ainda não tem um tratamento adequado antes de ser lançada nos corpos hídricos. Desta forma, têm-se como resultado o grande aumento de carga orgânica nestes, podendo gerar diversos tipos de adversidades, inclusive a eutrofização, a qual interfere na alteração da qualidade da água e na degradação do meio ambiente. Em virtude deste panorama, ocorre a necessidade de encontrar meios e formas de preservar a água potável disponível, passando necessariamente pela busca de novas tecnologias e pela revisão do uso da água pela população (ANNECCHINI, 2005).

Com a contaminação dos mananciais, geralmente a população fica exposta às várias doenças de veiculação hídrica, principalmente aquelas residentes em áreas menos nobres. Um exemplo disso é a diarreia, que, segundo Ribeiro e Rooke (2010), com mais de quatro bilhões de casos por ano, é uma das doenças que mais atinge as populações, além de causar, segundo os autores, cerca de 30% das mortes de crianças com idade inferior a um ano de idade.

Diante desta situação, vários países, em especial o Brasil, estão em busca de melhorias contínuas para amenizar estes problemas. Mesmo com um avanço nos últimos anos, muito ainda tem que ser feito para sanar as necessidades humanas e ambientais. Segundo informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2011), apenas 37,5% de todo esgoto gerado no território brasileiro recebe algum tipo de tratamento antes que este seja lançado nos mananciais.

Na maioria das cidades brasileiras, os esgotos gerados são encaminhados para uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), onde sua principal função, através de processos químicos, físicos e biológicos é remover os contaminantes presentes nos esgotos, fazendo com que o efluente possa ser lançado no corpo d'água em conformidade com os padrões exigidos pela legislação ambiental vigente (UCKER, 2012).

A maioria dos córregos e rios do Estado de Goiás pertence às águas doces de classe 2, conforme a Resolução nº 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (ABRANTES, 2009). Segundo essa mesma Resolução, para que o efluente possa ser lançado nesses corpos hídricos sem alterar a classe do mesmo, estes devem obedecer aos seguintes parâmetros: pH entre 5,0 e 9,0; temperatura inferior à 40°C; materiais sedimentáveis até 1 mL/L

em teste de 1 hora em cone de Imhoff; Demanda Bioquímica de Oxigênio–DBO - 5 dias, 20°C no máximo de 120 mg/L e/ou com efluente de sistema de tratamento com eficiência acima de 60% de DBO (BRASIL, 2005).

A remoção dos contaminantes presentes nos esgotos pelo tratamento, de forma a satisfazer a uma qualidade desejada ou padrão de qualidade vigente está ligada aos conceitos de nível de tratamento e eficiência de tratamento (UCKER, 2012). Estes níveis podem ser classificados como: tratamento preliminar, onde tem o objetivo de remover os sólidos grosseiros; tratamento primário contempla a remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica em suspensão; tratamento secundário, por sua vez, destina-se a degradação biológica de compostos carbonáceos (lagos de estabilização) e por fim o tratamento terciário, que tem a função de remover nutrientes, organismos patogênicos e metais pesados (VON SPERLING, 1996; CIESIELSKI, 2011; UCKER, 2012).

Com base no exposto acima, este trabalho teve como objetivo dimensionar uma estação de tratamento de esgoto para o município de Mozarlândia, localizada no Estado de Goiás.

## **METODOLOGIA**

O município de Mozarlândia está localizado na região noroeste do estado de Goiás (Figura 1), na microrregião São Miguel do Araguaia, com sede a cerca de 300 km de Goiânia. Possui área de 1.734 km<sup>2</sup> e limita-se com os seguintes municípios: Araguapaz, Nova América, Crixás e Nova Crixás (IBGE, 2010).

A principal atividade econômica do município é a pecuária, onde além de contar com a criação de gado de corte tem instalado um frigorífico, o qual emprega, de forma direta, mais de dois mil funcionários. Este por sua vez abate em média 2.000 cabeças de gado diariamente. Antes de lançar o esgoto industrial na rede doméstica, a indústria irá fazer um tratamento específico no local de geração do efluente. Depois de tratado, este será direcionado para a estação de tratamento da cidade.



**Figura 1**—Localização e vias de acesso de Mozarlândia - Goiás.

Como maior parte da região central do Brasil, a cidade de Mozarlândia possui clima tropical, ou seja, apresenta duas estações definidas, inverno e verão. No inverno as temperaturas são amenas e secas de maio a setembro. Já no verão, prevalece o tempo quente e chuvoso de novembro a abril. A temperatura no município estudado varia entre 35°C (no mês de abril) e 15,5°C (no mês de julho) (INMET, 2014).

Após avaliação das condições climáticas do município foi definido o melhor sistema a ser utilizado para tratar o esgoto gerado. Foi então proposto o tratamento com lagoas de estabilização. Von Sperling (1996) cita que locais com elevada radiação solar e baixa nebulosidade são bastante propícios à implantação de lagoas de estabilização.

Para o dimensionamento da estação de tratamento de esgoto por lagoas de estabilização estimou-se a população da cidade para o ano de 2030. Segundo informações do censo IBGE (2010), o município de Mozarlândia, no ano de 2000, era habitado por 11.186 pessoas e no ano de 2010 por 13.404 habitantes. Para estimar a população da cidade no ano de 2030 (final de plano do projeto), foi aplicado o método geométrico, por meio das Equações 1 e 2.

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_1}{t_2 - t_1} \quad \text{Eq. 1}$$

$$\text{Pop}_{2030} = P_2 \times e^{K_g \cdot (t - t_2)} \quad \text{Eq. 2}$$

Onde:

$K_g$  = constante de crescimento geométrico;

$P_1$  = população 2000;

$P_2$  = população 2010;

$t$  = ano de 2030;

$t_2$  = ano de 2010.

Com o cálculo da população estimada para o ano de 2030, calculou-se a vazão final de projeto (Equação 6), utilizando a vazão doméstica média (Equação 3), vazão de infiltração (Equação 4), vazão industrial (Equação 5) recomendadas por Von Spearling(1996) e Jordão & Pessoa (2005).

$$\text{Vazão doméstica (Q}_{\text{dom}}) = \frac{\text{Pop} \times Q \times C}{1000} \quad \text{Eq. 3}$$

Sendo que:

Pop = população 2030;

Q = Consumo média de água da população (L/hab/dia);

C = coeficiente de retorno.

$$\text{Vazão de infiltração (Q}_{\text{inf}}) = \text{Taxa de infiltração} \times \text{extensão da rede} \quad \text{Eq. 4}$$

$$\text{Vazão industrial (Q}_{\text{ind}}) = \text{Animal abatido} \times \text{Qnt Água} \quad \text{Eq. 5}$$

$$\text{Vazão total (Q}_{\text{méd}}) = Q_{\text{dom}} + Q_{\text{inf}} + Q_{\text{ind}} \quad \text{Eq. 6}$$

Onde:

$T_x$  = Taxa de infiltração ( $L/s.Km^{-1}$ );

Extensão = Extensão da rede (Km);

Qnt Água = Quantidade de água utilizada por animal abatido (L/animal);

$Q_{dom}$  = vazão doméstica ( $m^3/dia$ );

$Q_{inf}$  = Vazão de infiltração ( $m^3/dia$ );

$Q_{ind}$  = Vazão da indústria ( $m^3/dia$ ).

### *Tratamento preliminar*

Com as vazões do projeto estimadas, foram calculadas as etapas que irão compor o tratamento preliminar, sendo: gradeamento fino e grosso, para reter os sólidos com maiores dimensões (entre 12 e 40 mm); caixa de areia para remover os sólidos com menor dimensão (0,1 a 0,4 mm), e por fim o efluente irá seguir por uma calha Parshal, que possui a função de verificar a vazão do esgoto no momento aferido.

Para calcular o gradeamento fino e grosso foram utilizadas as equações recomendadas por Jordão & Pessoa (2005). Basicamente, calculou-se a eficiência das grades, com a eficiência calculada, calculou-se então a largura da grade, e, em seguida, foi calculada a quantidade de barras.

Após o efluente passar pelo gradeamento, este seguirá por uma caixa de areia para remover os sólidos que não foram removidos na etapa anterior. Nesta etapa, os valores foram adotados segundo indicado por Jordão & Pessoa (2005), sendo: velocidade horizontal de 0,30 m/s e velocidade vertical de 0,02 m/s para partículas com dimensões média de 0,2 mm.

Para dimensionamento da calha Parshal, foram utilizados os dados da Tabela 3, calculando os valores da altura máxima e mínima do medidor, juntamente com rebaixamento z com uso das equações citada por Jordão & Pessoa (2005). As Equações 7 e 8 fornecerão os dados referente às vazões máximas e mínimas, respectivamente, que deverão ser encontradas no sistema de tratamento, a fim de que a estação tenha um bom desempenho. Valores acima do máximo ou abaixo do mínimo poderão trazer problemas ao sistema, como realizar um tratamento menos eficaz (vazão maior), ou gerar condições de sistema sem fluxo de esgoto pela lagoa (vazão menor). Já a Equação 9 fornecerá o rebaixo da calha Parshal, antes de entrar no sistema de tratamento posterior.

$$Q_{m\acute{a}x} = k \times H^n_{m\acute{a}x} \quad \text{Eq. 7}$$

$$Q_{\text{mín}} = k \times H_{\text{mín}}^n \quad \text{Eq. 8}$$

$$Z = \left( \frac{Q_{\text{máx}} \cdot H_{\text{mín}} - Q_{\text{mín}} \cdot H_{\text{máx}}}{Q_{\text{máx}} - Q_{\text{mín}}} \right) \quad \text{Eq. 9}$$

Onde:

$Q_{\text{máx}}$  = Vazão máxima;

$Q_{\text{mín}}$  = Vazão mínima;

Z = Rebaixamento.

**Tabela 1** – Dimensões padronizadas da calha Parshal (mm).

W (mm)	Vazões (l/s)		A	B	C	D	E	F	G	K'	N
	Mínima	Máxima									
76	0,85	53,8	466	457	178	359	381	152	308	25	57
152	1,52	110,4	621	610	294	393	457	305	610	76	114
229	2,55	251,9	880	864	380	575	610	305	457	76	114
305	3,11	455,6	1370	1340	601	845	915	610	915	76	229
457	4,25	696,2	1449	1420	762	1026	915	610	915	76	229
610	11,89	936,7	1525	1496	915	1207	915	610	915	76	229
915	17,26	1426	1677	1645	1220	1572	915	610	915	76	229
1220	36,79	1921	1830	1795	1525	1938	915	610	915	76	229
1525	62,8	2422	1983	1941	1830	2303	915	610	915	76	229
1830	74,4	2929	2135	2090	2135	2667	915	610	915	76	229
2135	115,4	3440	2288	2240	2440	3030	915	610	915	76	229
2440	130,7	3950	2440	2392	2745	3400	915	610	915	76	229

**Fonte:** Azevedo Netto *et al.*, (1998).

*Tratamento secundário*

Após passar pelas etapas anteriores, o efluente será direcionado para a lagoa facultativa e para a lagoa de maturação. Na lagoa facultativa, estimou-se uma remoção de matéria orgânica (neste caso chamada de demanda bioquímica de oxigênio – DBO) de aproximadamente de 75%.

#### *Lagoa facultativa*

Para cálculo da lagoa facultativa, foram atribuídos os valores de DBO de entrada e da taxa de aplicação, citado por Von Spearling (1996), sendo: DBO = 50 g/hab/dia e taxa de aplicação de 180 Kg/DBO/ha/dia. Após adotar estes, calculou-se a carga afluente de acordo com a Equação 10.

$$\text{Carga afluente} = \text{DBO entrada} \times \text{vazão} \quad \text{Eq. 10}$$

Posteriormente ao cálculo da carga orgânica, calculou-se a área da lagoa, com auxílio da Equação 11.

$$\text{Área} = \frac{\text{Carga afluente}}{\text{Taxa de aplicação}} \quad \text{Eq. 11}$$

Com a área da lagoa calculada, foi calculado o volume total da lagoa facultativa (Equação 12), sendo adotada altura (h) de 2,00 metros citado por Von Spearling (1996) e por Jordão & Pessoa (2005).

$$\text{Volume} = \text{Área} \times \text{Altura} \quad \text{Eq. 12}$$

Após o cálculo do volume da lagoa facultativa, calculou-se então o tempo de detenção (TDH) na lagoa por meio da Equação 13.

$$\text{TDH} = \frac{\text{Volume}}{\text{Vazão}} \quad \text{Eq. 13}$$

#### *Lagoa de maturação*

Após passar pela lagoa facultativa, o efluente passará pela lagoa de maturação, onde, além de remover parte da DBO que permanece no esgoto, irá remover grande quantidade de nutrientes e principalmente de microrganismos, como os coliformes termotolerantes. Considerou-se que após passar pela lagoa facultativa houve uma redução de 75% de DBO, ou seja, a carga afluyente será de apenas 25% nesta etapa.

Com a nova carga afluyente, calculou-se então a área da lagoa com auxílio da equação 11.

Com a área da lagoa calculada, utilizando a equação 12 foi calculado o volume da lagoa;

E por fim, com volume calculado, calculou-se o tempo de detenção do efluente na lagoa de maturação (equação 13).

Para o melhor funcionamento da lagoa de maturação, Jordão & Pessoa (2005) citam que se houver área disponível o ideal é que seja construído no mínimo 3 lagoas em série, porém cada lagoa dever ter uma área menor que 2ha, ou seja, dimensões com área total menor que 20.000 m<sup>2</sup>. Assim sendo, serão construídas 3 lagoas de maturação em série.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *População e vazão do projeto*

A população estimada para o município de Mozarlândia no ano de 2030 é de 19.212 habitantes. Já a vazão total, vazão doméstica, vazão de infiltração e vazão industrial, é de 9.260,5 m<sup>3</sup> por dia. Os parâmetros utilizados para cálculo das vazões estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Parâmetros adotados para cálculo da vazão e taxa de infiltração.

Parâmetro	Valor
Consumo de água	160 L/hab.dia <sup>-1</sup>
Coefficiente de Retorno	0.80 (80%)
Taxa de Infiltração	0.3 L/s.Km <sup>-1</sup>

A Tabela 3 apresenta todas as vazões calculadas juntamente com a população utilizadas em todas as etapas do projeto.

**Tabela 3** – População e vazões do projeto.

Parâmetro	Valor
-----------	-------

População estimada para 2030	19.212 habitantes
Vazão doméstica	2.459,10 m <sup>3</sup> /dia
Vazão de infiltração	1.801,40 m <sup>3</sup> /dia
Vazão industrial	5.000,00 m <sup>3</sup> /dia
Vazão total	9.260,50 m <sup>3</sup> /dia

---

### *Tratamento preliminar*

#### *Gradeamento grosso*

Nessa etapa do tratamento serão utilizadas grades de ferro e aço, inclinadas com um ângulo de 45°. As grades terão espessura de 12,7 x 38,1 mm, uma altura de 0,70 m e largura total de 0,40 m. A retirada dos materiais será feita manualmente pelos operários, sendo que todo material retirado será disposto em aterro sanitário.

#### *Gradeamento Fino*

Serão utilizadas grades de ferro e aço com inclinação de 45° com limpeza manual. As grades terão espessura de 7,9 x 38,1 mm, altura de 0,70 m e largura total de 0,40 m. Assim como no gradeamento grosso, todos os materiais retidos nas grades serão removidos manualmente e encaminhados ao aterro sanitário.

#### *Caixa de areia*

A caixa de areia será construída em alvenaria e impermeabilizada em todas as etapas de construção, a fim de evitar vazamento. Será construída de seção retangular e terá comprimento de 15,00 metros, largura de 0,92 m e 0,65 m de profundidade.

Será realizada a retirada da areia de maneira manual a cada 7 dias. Com a vazão inicial do efluente e com quantidade de areia presente no efluente calculou-se um total de 1,72 m<sup>3</sup> de areia que será retirada da caixa após 7 dias de tratamento. O material removido, por possuir possível grau de contaminação, será diretamente encaminhado para aterro sanitário.

#### *Calha Parshal*

Utilizando os valores de  $K = 0,39$  e  $N = 1,58$  citado por Azevedo Netto *et al.*, (1998), foram obtidos os valores de  $H_{m\acute{a}x} = 0,65$  e  $H_{m\acute{m}n} = 0,43$ . Com os valores de  $H_{m\acute{a}x}$  e  $H_{m\acute{m}n}$ , calculou-se o valor de rebaixamento  $Z = 0,19$  metros.

#### *Tratamento secundário*

##### *Lagoa facultativa*

Com valor da população estimada em 19.212 habitantes no ano de 2030, adotou-se uma taxa de 50 gramas de DBO/hab/dia, calculou-se então a DBO afluente na ordem de 960,6 Kg de DBO/dia. Para cálculo da DBO afluente industrial, foi adotada uma taxa de 1000 gramas de DBO por animal abatido citado por Von Spearling (1996), sendo assim, a DBO afluente industrial é da ordem de 2000 Kg de DBO/dia. Com valores de DBO doméstica mais DBO industrial igual a 2960,6 Kg, e com a vazão do projeto de 9260,5 m<sup>3</sup>/dia, encontrou-se a concentração de 0,319 Kg.DBO/m<sup>3</sup>. Após calcular os valores de DBO de entrada e utilizando a vazão do projeto, foi calculada a carga afluente na ordem de 2.954 Kg/dia.

Adotando-se uma taxa de aplicação de 180 Kg de DBO/ha/dia, com isso a área da lagoa será de 164.100 m<sup>2</sup>, volume total de 328.200 m<sup>3</sup> e tempo de detenção de 35 dias. A lagoa terá uma profundidade de 2,00 metros.

##### *Lagoa de maturação*

Considerando uma remoção de 75% da carga afluente na lagoa facultativa, a carga afluente na lagoa de maturação será na ordem de 738,5 Kg/dia. Assim, a área da lagoa será de 42.000 m<sup>2</sup>. Com profundidade de 1,00 metro, encontrou-se um volume total de 42.000 m<sup>3</sup>. Para o melhor funcionamento da lagoa de maturação, serão construídos 3 lagoas em série com uma área total de 14.000 m<sup>2</sup> cada lagoa, com um tempo de detenção de pouco mais de 1 dia em cada lagoa.

#### *Controle de contaminação ambiental*

Para o melhor funcionamento das lagoas, tem-se a necessidade de obter uma boa impermeabilização. Assim sendo, será implantado uma manta geotêxtil e logo acima da manta será acrescentado argila com boa compactação, a fim de evitar possíveis contaminações do lençol freático.

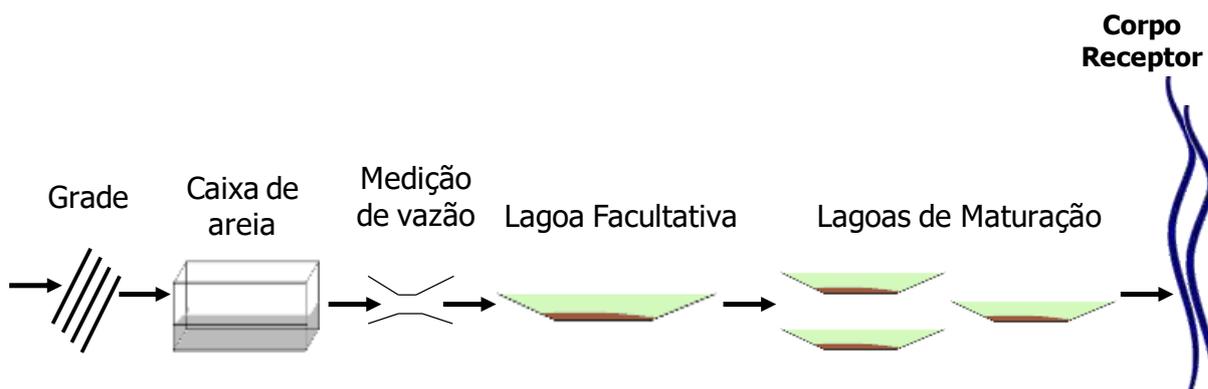
Para obter um bom controle de qualidade será proposto o controle da qualidade do efluente antes e após ser lançado no corpo receptor. Serão realizadas análises físico-químicas

do corpo receptor a montante e a jusante do lançamento diariamente para evitar possíveis contaminações no corpo receptor.

Com relação ao lodo gerado nas lagoas de estabilização, este pode ser reaproveitado na recuperação de áreas degradadas e na reciclagem agrícola. Para reuso na recuperação de área, tem-se a desvantagem do lodo gerar maus odores e por muitas das vezes contaminar o lençol freático, fauna e flora, sendo assim, antes de ser reaproveitado deverá realizar análises do lodo antes da disposição deste no solo.

#### *Fluxograma do tratamento proposto*

Assim sendo, o sistema proposto será composto por gradeamento fino e grosso, caixa de areia, calha Parshal (medidor de vazão), uma lagoa facultativa e três lagoas de maturação, antes do esgoto ser direcionado para o corpo receptor.



**Figura 2** - Fluxograma do tratamento proposto para Mozarlândia – GO.

### **CONCLUSÃO**

Para a construção da ETE no município de Mozarlândia será necessária uma área de 206.100 m<sup>2</sup>. Esta grande área é devido à contribuição do efluente industrial, o qual é responsável por mais de 50% de lançamento. Mesmo requerendo uma grande área para construção, o sistema proposto pode ter bons resultados, uma vez que a disponibilidade de sol no município prevalece durante maior parte do ano. O sistema proposto para o município, além de ser de baixo custo na construção, para sua manutenção não necessita de pessoas com mão de obra qualificada.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABRANTES, L. L. M. **Tratamento de Esgoto Sanitário em Sistemas Alagados Construídos Utilizando *TyphaAngustifolia* e *PhragmitesAustralis***. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio ambiente) – Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009. 140 p.

ANNECCHINI, K. P. V. **Aproveitamento da Água da Chuva Para Fins Não Potáveis na Cidade de Vitória**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005. 150 p.

AZEVEDO NETTO, J. M. *et al.* **Manual de hidráulica**. 8ª Ed. – Ed Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, ano 142, n. 53, Seção 1, p. 58-63, 18 mar. 2005.

CIESIELSKI, J. V. R. **Dimensionamento de uma nova estação de tratamento de efluentes domésticos da central de abastecimento do Paraná**. Trabalho Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Ambiental) Faculdade de Ciências Exatas da Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2011.

inmet.gov.br/> . Acessado em: 16/10/2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#populacao](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao)>. Acesso em: 25 out. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET Disponível em: <<http://www>.

JORDÃO, E. P; PESSOA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4ª ed.- ABES, Rio de Janeiro, 2005.

RIBEIRO, J. W; ROOKE, J. M. S. **Saneamento Básico e sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010. 28 p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico de água e esgoto 2010**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=95>. Acesso em: 14 out. 2014.

SPERLING, M. V. **Princípios básicos do tratamento de esgotos** – Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte, UFMG. v. 2. 1996.

UCKER, F. E. **Eficiência do capim Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) no tratamento de esgoto sanitário**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio ambiente)– Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012. 102 p.

Recebido em 06 de outubro de 2015.

Aprovado em 03 de dezembro de 2015.

# REMOÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS POR MEIO DE FILTRAÇÃO LENTA

Leonardo Ramos da Silveira<sup>1</sup>  
Kênia Priscila Oliveira Souza<sup>2</sup>  
Rodrigo de Melo Alves<sup>2</sup>

## RESUMO

Procurando desenvolver uma pesquisa que estabeleça a melhoria do resultado da água para o consumo, é relevante apresentar o procedimento mais importante dentro dos processos de tratamento, detalhadamente utilizando o conhecimento de várias tecnologias sendo estas convencionais ou não. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo explicitar sobre filtração, suas tecnologias, mostrando a diferença entre todas as tipologias de filtração, visando apresentar sua aplicação em zonas agrícolas e pequenas comunidades rurais, trazendo a preocupação para o aumento da demanda de água de boa qualidade para população, tendo assim, a preocupação com a saúde pública. Mostrando na pesquisa desenvolvida teoricamente que a filtração lenta é uma das melhores opções para obter água de boa qualidade, embora o prazo seja longo para a eficácia dela. Todavia, quando se há filtração lenta não é necessário aplicar reagentes químicos. Sendo assim, desenvolver um filtro como camada suporte, avaliando esse modelo observando os benefícios na remoção de parâmetros físico-químicos como: cor real e verdadeira, condutividade, turbidez, pH e sólidos. Portanto trata-se de enfatizar as tecnologias de filtração e suas funcionalidades, partindo das que tem déficit até a mais eficaz, que a água recebe tornando-a própria para o consumo, tal como, será disponibilizada para a comunidade. De acordo com as análises aferidas, na turbidez propostas de 40L e 80L para baixa e alta turbidez, onde a água foi coletada tanto do filtro de pedregulho como do filtro principal (filtro lento), este que por sua vez, obteve uma eficiência potencial de acordo com o foco, que é a remoção de parâmetros físico-químicos da água, principalmente a remoção de turbidez e a redução de sólidos suspensos na água.

**Palavras-chave:** Filtração, filtração lenta, remoção de parâmetros físico-químicos, tecnologias de filtração.

---

<sup>1</sup> Alunos do curso de Engenharia Civil – Bacharelado – Universidade Paulista

<sup>2</sup> Professor titular curso de Engenharia Civil – Universidade Paulista

## INTRODUÇÃO

A qualidade da água é imprescindível na finalidade do tratamento em uma ETA, visando atribuir na mesma uma melhoria independente de qual unidade de processo ela esteja percorrendo para sua potabilização. Essa qualidade da água tem uma ligação direta com o tipo de tratamento que a mesma recebe, de acordo com os processos dentro da ETA por onde ela passa, para o abastecimento das localidades.

A preocupação das autoridades tem sido abastecer as localidades de maneira isonômica para todas as camadas da sociedade, porém o investimento em estações de tratamento é sempre considerado elevado para comunidades com população de até mil habitantes (DI BERNARDO, 2003).

No Brasil, em geral, não há um padrão equivalente de potabilidade da água, por exemplo, as estações de tratamento de água do Distrito Federal em analogia com as estações de tratamento em cidades do nordeste, são distintas, ou seja, há um déficit nas unidades de processo devido ao mau investimento dentre essas e outras cidades que compromete o resultado da qualidade, pela ausência de atributos necessários para a aplicação de tratamentos eficazes que proporcionem a potabilização da água capitada. (SANTOS *et al.* 2011).

O tratamento inicia-se na captação, onde torna-se importante a escolha certa do manancial, e é demasiadamente fundamental a adequação da água a ser tratada e a unidade potabilizadora recebida para o destino final.

Segundo a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema ou de solução alternativa de abastecimento de água devem elaborar e aprovar, junto à autoridade de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema, respeitando os planos mínimos.

Apesar de grandes avanços no desenvolvimento de tecnologias para o tratamento das águas para abastecimento público nos últimos 100 anos, ainda existem muitas dificuldades na busca por soluções seguras para garantir a produção de água potável a partir de mananciais superficiais. Essa busca torna-se incessante, uma vez que, a cada dia, novos compostos naturais e industriais são produzidos e gerados durante o próprio tratamento de água que pode manifestar-se em concentrações potencialmente perigosas para a saúde humana. Neste sentido, torna-se necessário o desenvolvimento de sistemas alternativos de tratamento de água utilizada para o abastecimento, seja um reservatório ou um rio, que sejam eficazes, de baixo custo e que possam contribuir com a qualidade

ambiental e de vida das populações (SANTOS *et al.* 2011). Visando desenvolver uma pesquisa que melhorasse a qualidade da água para o consumo, é relevante apresentar o procedimento mais utilizado dentro dos processos de tratamento: a filtração.

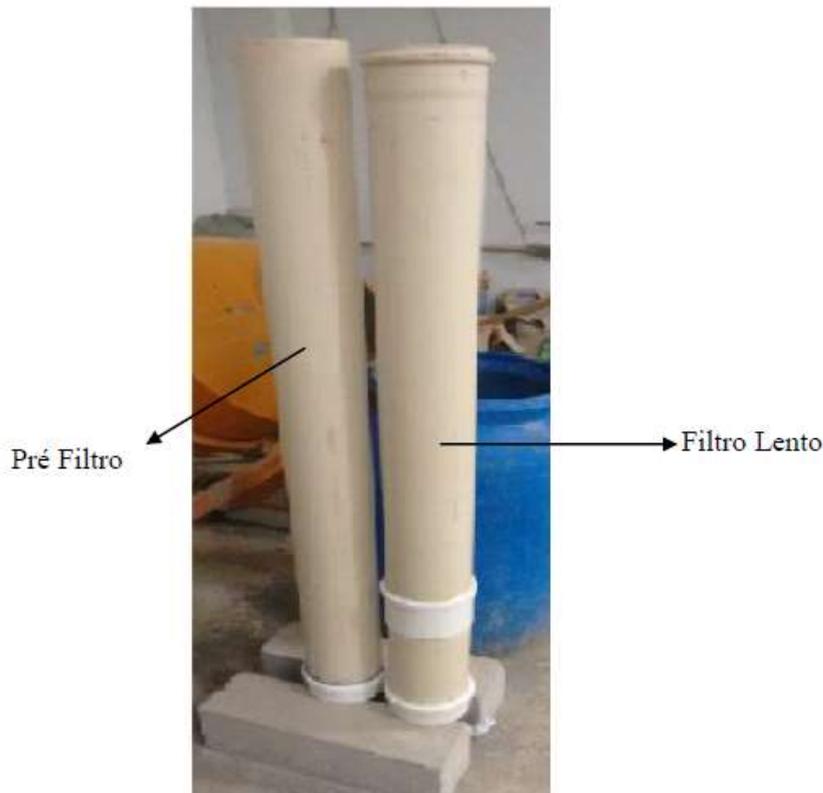
Esse processo de tratamento de águas apresenta algumas vantagens sobre outras tecnologias, destacando-se principalmente a não necessidade do emprego de produtos químicos, nem a exigência de equipamentos sofisticados para controle do processo, a não necessidade de operadores qualificados, além de ser de simples construção e de produzir pouco lodo (BRAGA, 2005). É neste contexto que o presente trabalho teve por objetivo verificar se a filtração lenta era eficiente para a remoção de parâmetros de ordem física e química.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

A instalação piloto contendo um pré-filtro e um filtro lento, foi montada nas dependências do Laboratório de Materiais de Construção Civil da Universidade Paulista de Brasília para os ensaios experimentais. O esquema da instalação piloto é apresentado na Figura 1.

Apresentam-se na metodologia as exigências para desenvolver os filtros em escala piloto para adquirir o funcionamento dos mesmos para a elaboração deste trabalho. Logo, é importante o conhecimento de cada material utilizado dentro de suas classificações no processo da filtração, para obter um projeto qualitativo e eficaz.

Portanto, aplicaram-se técnicas com equipamentos de fácil manuseio, além da construção simples dos filtros, com técnicas mais econômicas a fim de obter água com potabilidade e alcançar as exigências da portaria, para isso, na praticidade reduzirá o ciclo convencional de uma estação de tratamento em uma unidade tratando a água com baixo custo, colocando a proposta desse trabalho na prática, avaliando a eficácia de filtros, com filtração lenta, procurando afirmar as vantagens do filtro, pois economicamente avaliando também, pode-se observar que sua eficiência aplica-se às necessidades atualmente observadas em nosso País.



**Figura 1 – Disposição dos filtros**

O pré-filtro de fluxo descendente e o filtro principal (filtro lento) foram constituídos por um tubo de PVC medindo 0.15m de diâmetro e 1.50m de altura. Sendo usado com meio filtrante para o pré filtro: pedregulho, de granulometria variando de 2,00mm a 50.00 mm. Para determinar o tamanho do material granular, foi necessário realizar ensaio de distribuição granulométrica, utilizando-se peneiras padronizadas.

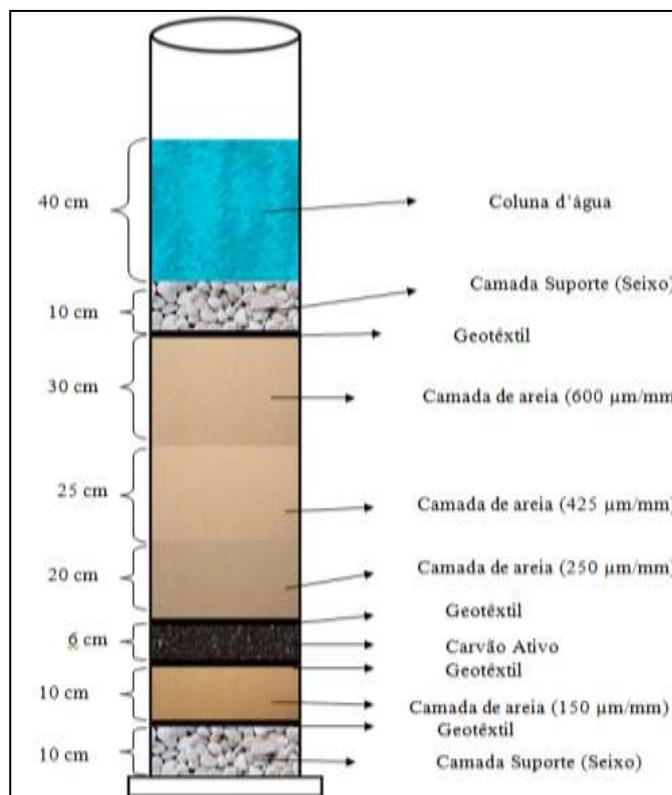
Os materiais para o filtro lento utilizados:

- As mantas sintéticas que são empregadas para reter parte das impurezas encaminhadas ao meio filtrante granular, visando aumentar a duração da carreira de filtração, incrementar a taxas de filtração e diminuir a espessura da camada de areia, sem prejudicar a qualidade do efluente, como também, ajudar na não deformação das camadas do meio filtrante;
- Para a realização da montagem da camada de areia foi utilizado areia lavada onde se extraiu diversos tipos de granulometria. Foram usados quatro tipos de peneiramento para o experimento sendo estes: 150 mm/ $\mu$ m, 250mm/ $\mu$ m, 400mm/ $\mu$ m e 600mm/ $\mu$ m;
- O carvão ativado que é um material poroso de origem natural, poderoso absorvente e usado para filtração e purificação de vários materiais. Devido às suas qualidades de

adsorção as moléculas poluentes, estas se concentram sobre a superfície do carvão ativado e são removidas;

- A camada suporte, onde, é necessária para que haja a contenção do meio filtrante presente no filtro. Portanto, esta foi utilizada como meio suporte na base do filtro e como grade na parte superior formando uma espécie de barreira para que não haja perda de nenhum material.

De acordo com os materiais, e explanando o desenvolvimento da construção dos filtros, tendo como principal, o filtro lento. Na Figura 2, observamos melhor a disposição dos materiais no interior do filtro.



**Figura 2 – Disposição dos materiais no interior do filtro**

Os parâmetros analisados foram: condutividade, turbidez, cor aparente e sólidos, ambos realizados com a metodologia preconizada pelo Standard Methods (APHA, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Análises dos parâmetros físico-químicos FL (40L/A.T)*

Com os resultados obtidos através das análises dos parâmetros realizados, obtivemos resultados para cada turbidez e concentração estipulada. Nas Figuras de 3 a 10 para o filtro lento com taxa fixada em 40L é 3,5 g de solo por litro para alta turbidez, os resultados serão apresentados.

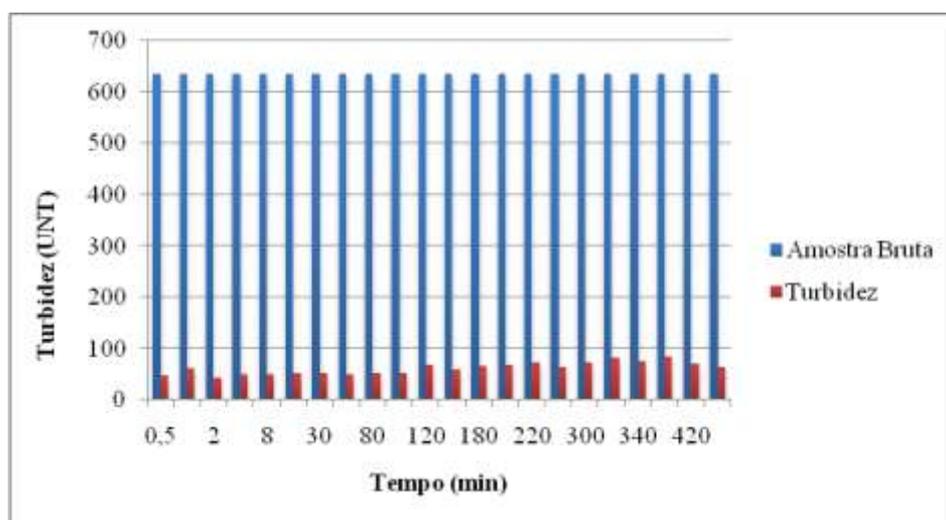


Figura 3 – Análise dos valores de turbidez

De acordo com a Figura 3, mostra-se o resultado das análises de turbidez do filtro lento. O filtro demonstrou remoção satisfatória durante o tempo de recolhimento das amostras, tendo sua maior remoção nos primeiros 100 minutos.

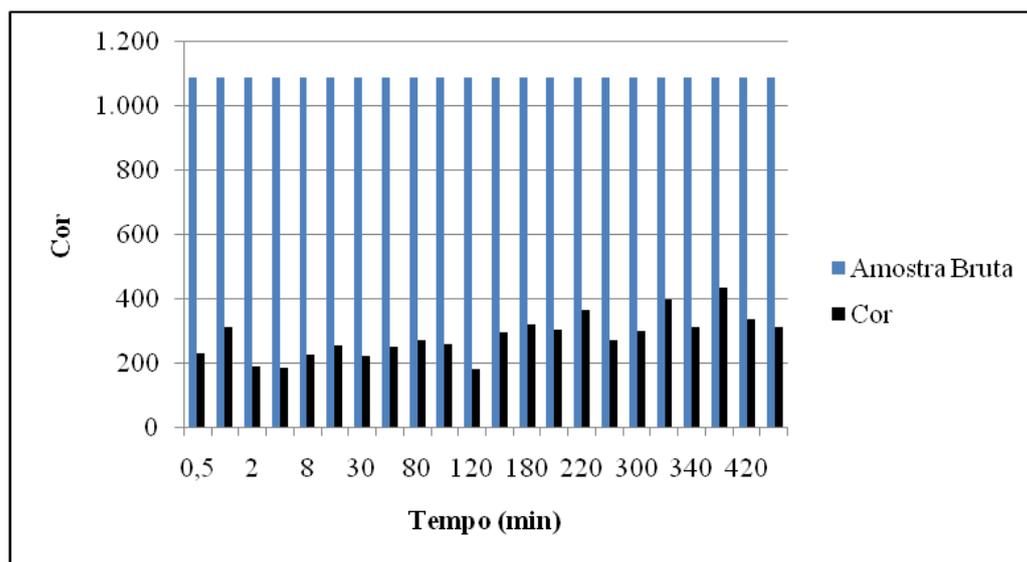


Figura 4 – Análise dos valores de cor

De acordo com a Figura 4, identifica-se remoção satisfatória para o parâmetro analisado, obtendo a maior remoção no tempo de 120 minutos.

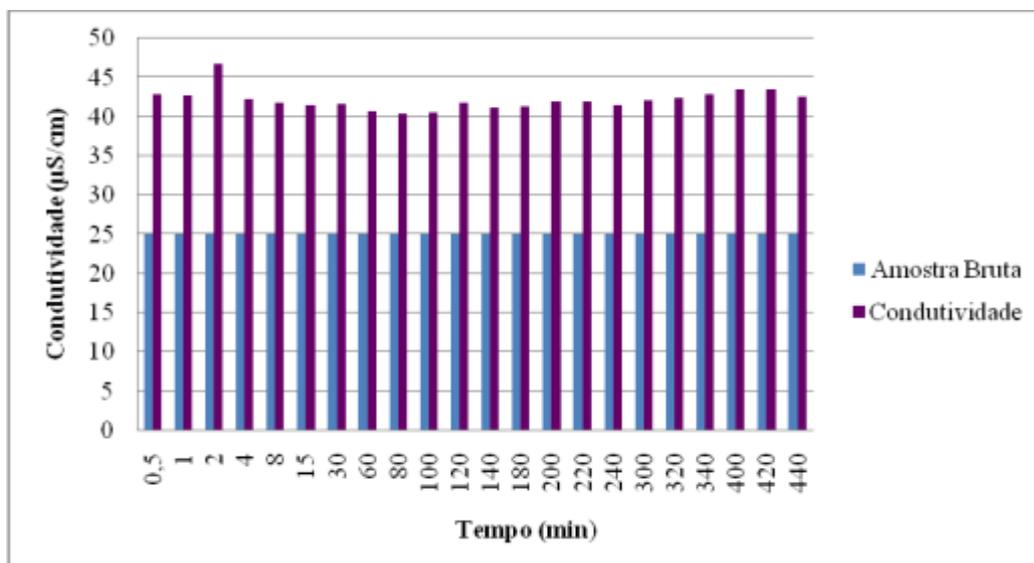


Figura 5 – Análise dos valores de condutividade

A condutividade do filtro lento de 40 litros apresentou aumento devido à quantidade de sólidos que foi removido da amostra bruta e acumulado no mesmo.

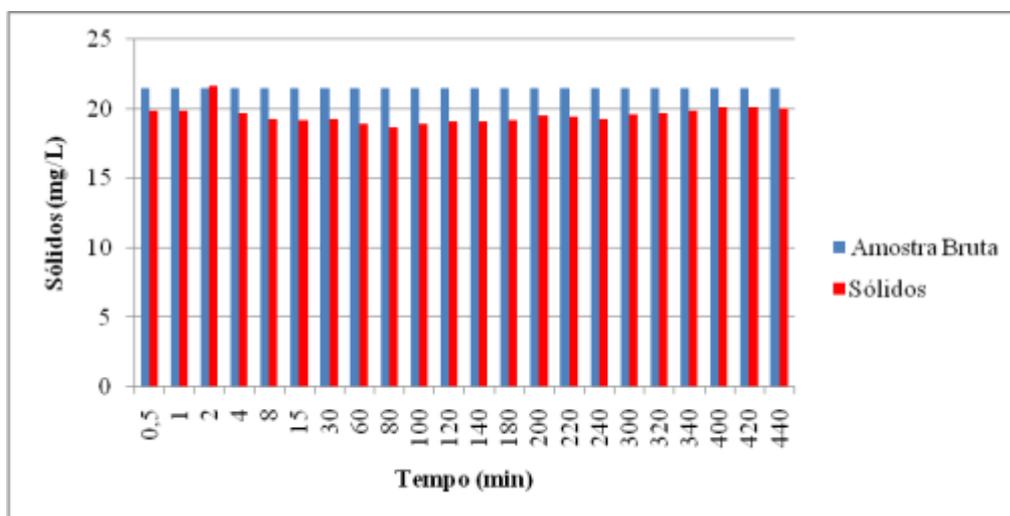


Figura 6 – Análise dos valores de sólidos

Os sólidos apresentaram variação de remoção baixa durante o tempo, causado pela alta concentração de partículas dentro do filtro, excedendo o valor de sólidos da amostra.

### Análises dos parâmetros físico-químicos FL (40L/B.T)

As figuras a seguir mostram os valores para a taxa de baixa turbidez, mostrando o desempenho do filtro lento com a turbidez causada com a concentração de 0,85g de solo por litro de água conforme indicados nas figuras a seguir.

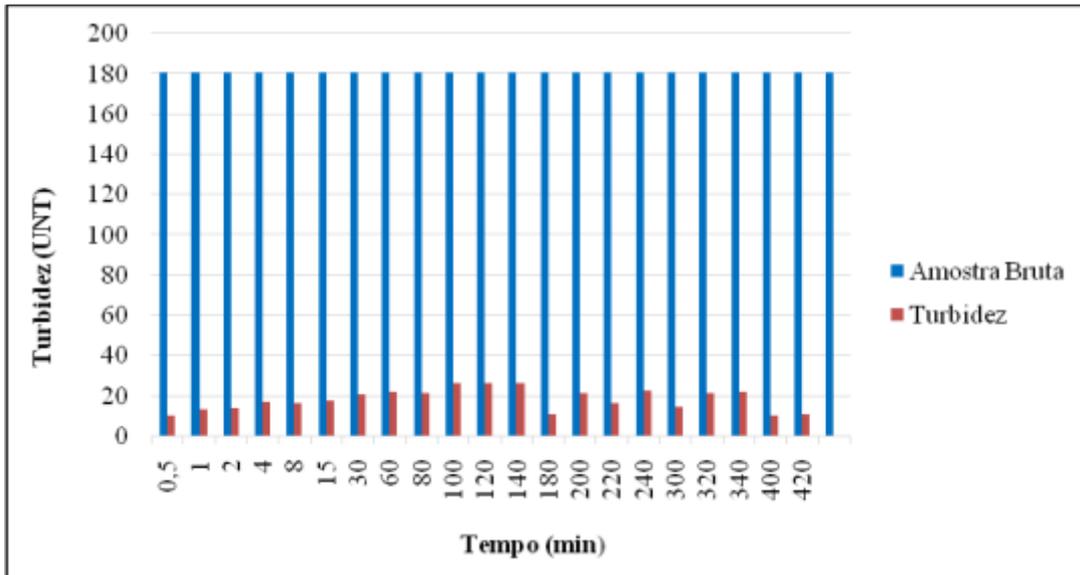


Figura 7 – Análise dos valores de turbidez

A Figura 7 apresenta remoção satisfatória no processo de filtração lenta para baixa turbidez, com pontos de menores remoções durante as amostras de 100,120 e 140 minutos.

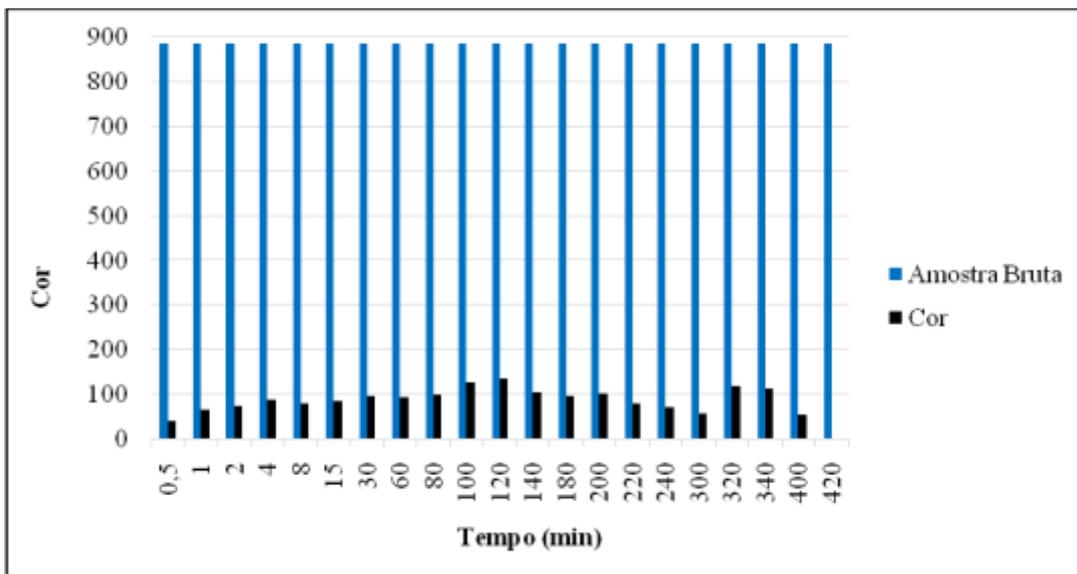


Figura 8 – Análise dos valores de cor

Observando-se a amostra bruta, é possível identificar satisfatoriamente a remoção do parâmetro acima indicado na Figura 8.

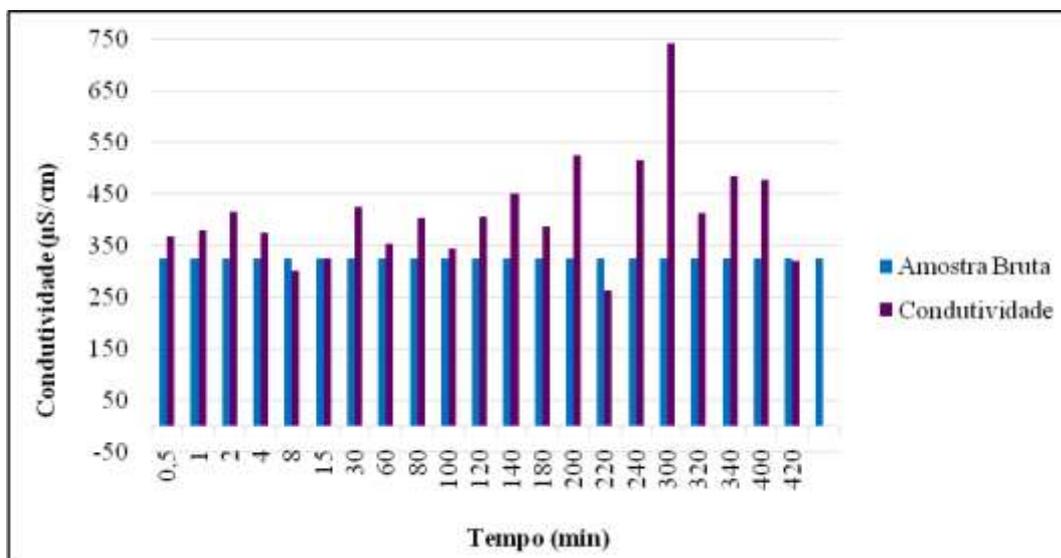


Figura 9 – Análise dos valores de condutividade

A Figura 9 apresenta uma grande variação nos valores de condutividade, devido o contato da amostra bruta com o leito filtrante.

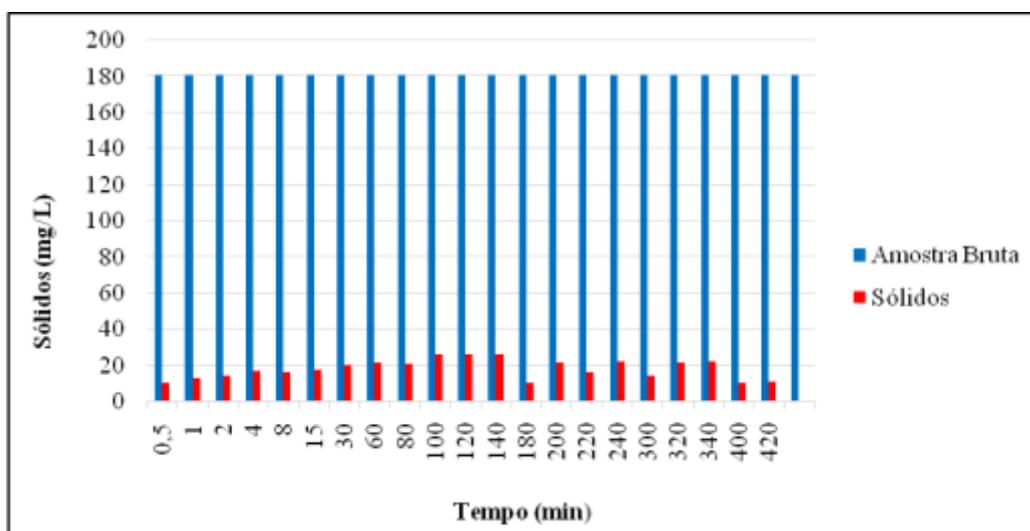


Figura 10 – Análise dos valores de sólidos

A Figura 10, apresenta remoção para sólidos, com taxas abaixo de 30 mg/L para baixa turbidez, alcançando assim, remoção significativa.

Os valores dos resultados para a remoção de turbidez corroboram com os obtidos por no trabalho de Paterniani e Conceição (2004), que ao avaliar a remoção de elevadas turbidez conseguiram uma eficiência da ordem de 90%.

Outros autores como Camplesi, Perez e Queija (2010), observaram uma relação significativa da remoção de coliformes com o valor de turbidez, mesmo seu trabalho não objetivando a remoção de turbidez como foco principal, foi possível observar a remoção tanto de turbidez como de coliformes em valores acima de 95%.

Os resultados encontrados ainda estão de acordo com os observados por Nascimento, Pelegrini e Brito (2012), que obtiveram uma redução da turbidez da água tratada final também da ordem de remoção acima de 90%

## CONCLUSÃO

Identificou-se na primeira análise realizada com a taxa de filtração de 40L com baixa turbidez, resultados extremamente relevantes, considerando os gráficos podemos observar uma grande taxa de remoção tanto na turbidez como nos sólidos e na cor. Na condutividade apresenta taxas de variação maior que na amostra, a taxa de pH equilibrada, e temperatura ambiente ao dia realizado a análise, por isso, um aumento relativo da mesma. Contudo, perante aos resultados e a taxa de remoção da turbidez extremamente qualitativa, verificamos a eficácia do filtro para taxa, alcançando até 94 % de eficiência. Para a taxa de 40L alta turbidez, apresentou o mesmo comportamento quanto a remoção e eficiência potencialmente satisfatória, havendo apenas o aumento da condutividade e do pH, mas com eficiência quanto a turbidez relativamente proveitoso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21 ed. Washington: APHA, 2005, 937p.

BRAGA, F. M. G. **Dupla Filtração em Filtros Ascendente de pedregulho e Filtros Descendentes de Areia aplicada à remoção de algas: Influência da taxa de filtração e granulometria do filtro de areia**. 2005. 203f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – UnB - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria 2914/2011. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da**

**água para consumo humano** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2005.

CAMPLESI, D. C.F.; PEREZ, W. E.; SIQUEIRA, E. Q. Remoção de coliformes totais e *Escherichia coli* utilizando a filtração em múltiplas etapas (Fime) períodos de alta turbidez da água bruta. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v.1, n.1, p. 14-18. 2010.

DI BERNARDO, L. *et al.* **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta**. Rio de Janeiro: LUIZ DI BERNARDO, 2003. 498p.

NASCIMENTO, A. P.; PELEGRINI, R. T.; BRITO, N. N. Filtração lenta para o tratamento de águas para pequenas comunidades rurais. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v.2, n.4, p. 54-58. 2012.

PATERNIANI, J. E.S.; CONCEIÇÃO, C. H. Z. Eficiência da pré-filtração e filtração lenta no tratamento de água para pequenas comunidades. **Revista de Engenharia Ambiental Pesquisa e Tecnologia**, v.1, n. 1, p. 17-24, jan/dez 2004.

SANTOS. L.L *et al.*: **Aplicação Da Tecnologia De Filtração Em Margens Para Redução Ou Eliminação De Contaminantes Físico-Químicos Na Região Semiárida De Pernambuco**. XIX – Simpósio Brasileiro de Recursos hídricos. (Tecnologia em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Rural De Pernambuco, URP, 2011.

Recebido em 13 de outubro de 2015.

Aprovado em 26 de novembro de 2015.

# DIAGNÓSTICOS DOS RECURSOS HÍDRICOS: DISPONIBILIDADE E DEMANDA PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA

João Batista da Silva Neto<sup>1</sup>  
Milton Gonçalves da Silva Júnior<sup>2</sup>  
Fernando Ernesto Ucker<sup>3</sup>  
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso<sup>4</sup>  
Mateus de Leles Lima<sup>2</sup>

## RESUMO

Goiânia hoje conta com uma demanda de água tratada muito alta tendo em vista a disponibilidade e o estado em que se encontra a bacia hidrográfica do rio meia ponte que abastece os municípios mais populosos da metrópole, mas não tem tantos problemas como outras metrópoles brasileiras, a bacia do ribeirão João Leite com um volume total do reservatório com 129 hm<sup>3</sup>, vazão média regularizada de 6,23 m<sup>3</sup>/s, enquanto o rio Meia Ponte tem uma área de drenagem de 12.323 Km<sup>2</sup>, Os resultados alcançados comprovam que a degradação ocorrida na bacia do rio Meia Ponte é gerada por parte de ações antrópicas, o crescimento cada vez mais acelerado das cidades também se tornou uma causadora das destruições ambientais. Enquanto a bacia do ribeirão João Leite segue se estruturando, aumentando sua vazão aproximadamente para 6 mil litros para melhor atender a população da região metropolitana de Goiânia.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica, reservatório de água, água tratada.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Ciências Biológicas – Faculdade Araguaia.

<sup>2</sup> Professor do curso de Engenharia Ambiental – Faculdade Araguaia.

<sup>3</sup> Coordenador do curso de Engenharia Ambiental – Faculdade Araguaia.

<sup>4</sup> Coordenadora do curso de Engenharia Agrônômica – Faculdade Araguaia.

## INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo a água sempre foi e sempre será um dos fatores limitantes para o desenvolvimento da economia e da vida social das pessoas. No passado, já se começou a notar uma grande diminuição da disponibilidade desses recursos hídricos (BORGES, 2006).

A água é um recurso importante e tem ligação com todos os aspectos da civilização humana, desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais e religiosos impostos para sociedade. É um recurso natural essencial, seja como componente bioquímico dos seres vivos e como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, e para o consumo próprio do ser humano, além dos afazeres domésticos em geral.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), 70% do planeta é constituído de água, sendo que somente 3% são de água doce e, desse total, 98% estão em águas subterrâneas. Isto quer dizer que a maior parte da água disponível mais facilmente para o tratamento é de apenas 0,96% perto da quantidade total de água existente na Terra.

O Estado de Goiás possui características peculiares em relação à hidrografia comparada aos outros estados brasileiros, em seu território nascem drenagens alimentadoras de três importantes Regiões Hidrográficas do país (Araguaia/Tocantins, São Francisco e Paraná), tendo como divisores os planaltos do Distrito Federal e Entorno e os altos topográficos que atravessam os municípios de Águas Lindas de Goiás, Pirenópolis, Itauçu, Americano do Brasil, Paraúna, Portelândia até as imediações do Parque Nacional das Emas. (IMB, 2015)

Em Goiás a disponibilidade dos recursos hídricos apresenta uma vazão média estimada em 14l/s/Km<sup>2</sup>, dispendo de 39.185 m<sup>3</sup>/ano/habitante, sendo considerado 2.500 m<sup>3</sup>/ano/habitante, volume suficiente para todas as necessidades de um habitante. A hidrografia de Goiânia é constituída por 85 cursos d'água, e 80 cursos são classificados como córregos, quatro como ribeirões (João Leite, Anicuns, Capivara e Dourados) e um como rio, (Meia Ponte).

Na região metropolitana de Goiânia residem cerca de 2,2 milhões habitantes de acordo com estimativas do IBGE (2014). Segundo a Organização das Nações Unidas ONU (2014), cada pessoa necessita de 3,3 m<sup>3</sup>/mês (cerca de 110 litros de água por dia). Em Goiânia, no ano de 2013, segundo informações dos indicadores da

Companhia de Abastecimento de Goiás (SANEAGO, 2013) esse volume foi de 5,05m<sup>3</sup>/mês com destino residencial, comercial, público, industrial e misto.

Essa pesquisa foi realizada devido atual situação que está acontecendo no Brasil. A crise hídrica com grandes proporções é uma crise que atinge a maioria dos estados brasileiros. A disponibilidade da água é fundamental para o funcionamento dos sistemas naturais bem como para a sustentação dos ciclos e da vida no planeta.

A questão central que conduziu a escolha desse tema foi norteadada em saber como está a disponibilidade e demanda de água para Goiânia e região metropolitana, já que a área de estudo apresenta problemas de saneamento básico, o que compromete a qualidade ambiental da água.

O fato da ausência de um serviço de saneamento básico adequado em Goiânia deve-se, em parte, ao crescimento, de forma desordenada, de ocupações eminentemente urbanas, por meio de invasões de forma clandestina e, às vezes, com o apoio do próprio poder público, visando a amenizar os conflitos entre proprietários e posseiros (GUIMARÃES e PASCOALETTO, 2005).

A expansão urbana desordenada tem causado inúmeros impactos socioambientais, tais como contaminação do solo, dos recursos hídricos e dos recursos atmosféricos, além de impactos nas infraestruturas das cidades, tais como redes educacionais, segurança pública, transporte, energia e saneamento básico. Não obstante, as bacias hidrográficas têm sofrido inúmeros problemas ambientais decorrentes desse processo de urbanização, levando a uma diminuição da qualidade ambiental (MARTINS, 2008).

Esse trabalho teve como objetivo identificar a disponibilidade e a demanda dos recursos hídricos para a região metropolitana de Goiânia, levantando e analisando informações sobre as duas bacias hidrográficas que abastecem Goiânia, verificando a disponibilidade através de órgãos públicos que registrem esse tipo de informação, e também coletando dados sobre a demanda de água tratada distribuída para a população da região estudada, enfatizando as informações sobre o abastecimento da população goiana.

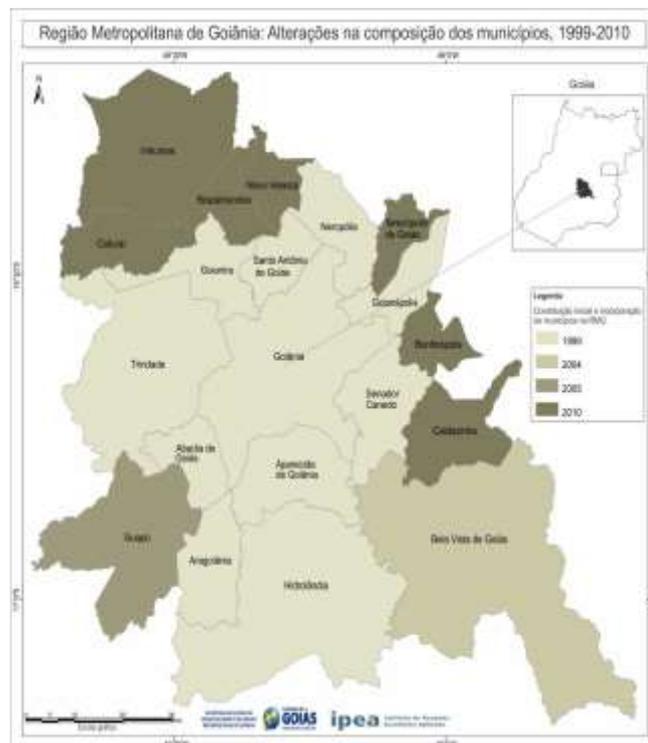
## METODOLOGIA

### Área de estudo

O espaço metropolitano de Goiânia possui atualmente 20 municípios e o dinamismo da Região Metropolitana chama a atenção pelo crescimento que vem apresentando. Crescimento este impulsionado pelo agronegócio, pelas empresas que por aqui se instalam e pelo conseqüente aumento populacional propiciado pelas dinâmicas migratórias e melhorias nos serviços médico-hospitalar, oftalmológico, educacional e habitacional, além da oferta de empregos (MARTINS *et al.*, 2012).

Em 2010, com a Lei Complementar nº. 78, de 25 de março, a Região Metropolitana de Goiânia, passa a ser composta por 20 municípios (Art. 1º): Goiânia, Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Brazabrantas, Caldazinha, Caturai, Goianópolis, Goianira, Guapó, Hidrolândia, Inhumas, Nerópolis, Nova Veneza, Santo Antônio de Goiás, Senador Canedo, Terezópolis de Goiás e Trindade. E a Lei Complementar nº. 87/2011, de 07 de julho, revoga a RDIG (Art. 1º, inciso I). Ou seja, a composição atual da Região Metropolitana de Goiânia engloba 20 municípios. As alterações na composição da RMG podem ser visualizadas na Figura 1 (SDRMG, 2013).

**Figura 1:** Local da área de estudo



### *Coleta de dados*

Os dados necessários para a realização desse trabalho foram coletados na Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), na Companhia de Saneamento de Goiás (SANEAGO) e também na Agência Nacional de Águas (ANA). Esses dados já estão disponíveis nesses órgãos e foram disponibilizados na primeira semana de setembro. Os dados referentes ao fornecimento de água em Goiânia e na região metropolitana foram fornecidos pela Prefeitura de Goiânia, pela secretaria do meio ambiente da cidade.

Foram coletados dados sobre a disponibilidade de água nas duas principais bacias hidrográficas que abastecem a região metropolitana o ribeirão João Leite e o rio Meia ponte, através das consultas a órgãos públicos como citado acima e comparação de trabalhos publicados, enfatizando a população beneficiada por cada bacia e qual a situação de cada bacia.

### *Análise dos dados*

Os dados obtidos foram analisados e apresentados de forma quali-quantitativa em tabelas usando o programa Microsoft office Excel 2007 para comparação e formulação dos resultados, para que possam gerar um diagnóstico do uso dos recursos hídricos demonstrando qual a porcentagem da demanda para população urbana, rural, pecuária, indústria, mineração e agricultura irrigada na região metropolitana de Goiânia.

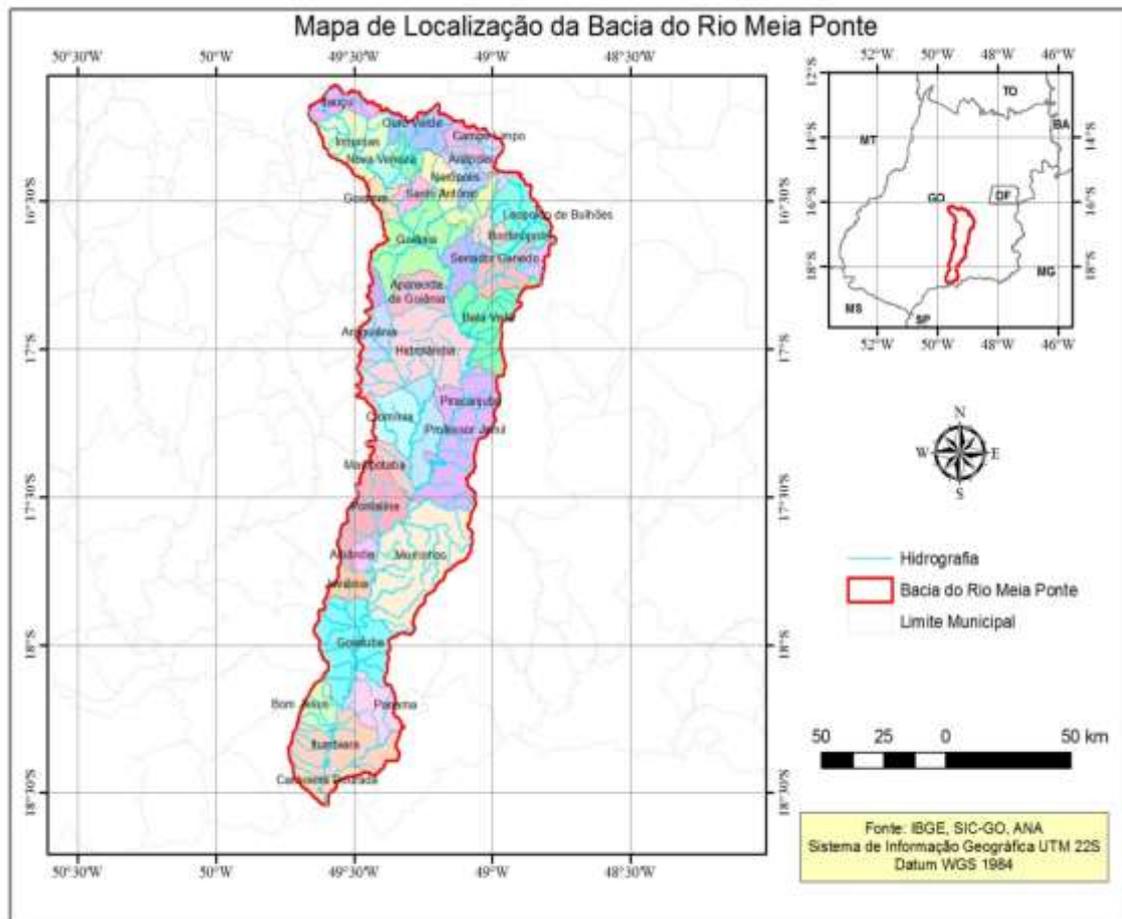
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### *Bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte*

Localizada na região central de Goiás a região metropolitana de Goiânia é banhada pela bacia hidrográfica do rio Meia Ponte afirma BORGES E CUNHA (2014), (que passa por 16 municípios metropolitanos), e seu principal afluente é o João Leite, o qual corta a região norte da capital goiana, e de onde provém a maior barragem de abastecimento de água que beneficia toda a região metropolitana.

Os dezesseis municípios metropolitanos banhados pela bacia do rio Meia Ponte são: Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Brazabrantes, Caldazinha, Goianópolis, Goiânia, Goianira, Hidrolândia, Inhumas, Nerópolis, Nova Veneza, Santo Antônio de Goiás e Senador Canedo (BORGES e CUNHA, 2014). (Figura 1).

**Figura 1:** Localização da Bacia do Rio Meia Ponte.

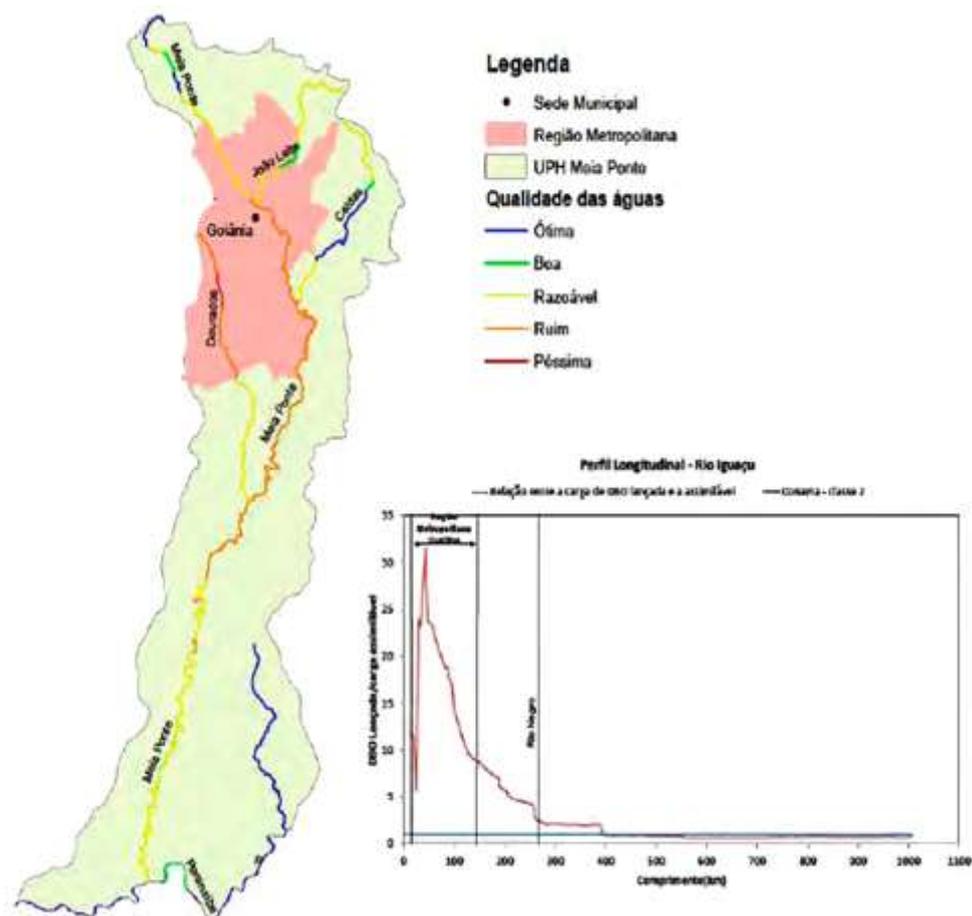


Fonte: VEIGA *et al.* (2013).

Ao todo a hidrografia da região Metropolitana de Goiânia é composta por 22 sub-bacias; os mananciais de abastecimento de água em utilização dos rios, ribeirões e córregos se encontram dentro do perímetro urbano de Goiânia e a captação de água se faz através dos seus cursos d'água (85 no total), sendo que todas as sub-bacias pertencem à bacia hidrográfica do rio Meia Ponte (BORGES e CUNHA, 2014).

Sua área territorial corresponde a 3,6% do Estado, onde estão inseridos 39 municípios e onde se concentra 48% da população goiana. Trata-se de uma região acentuadamente populosa, com elevada densidade demográfica nos municípios de Goiânia, Aparecida de Goiânia, Anápolis, Senador Canedo e Itumbiara. A região hidromorfológica da bacia do rio Meia Ponte, onde está inserida a área de estudo, abriga o maior contingente populacional do Estado, sendo o mais afetado pela poluição ambiental (VEIGA *et al.*, 2013). (Figura 2).

**Figura 2:** Qualidade ambiental da água do Rio Meia Ponte.



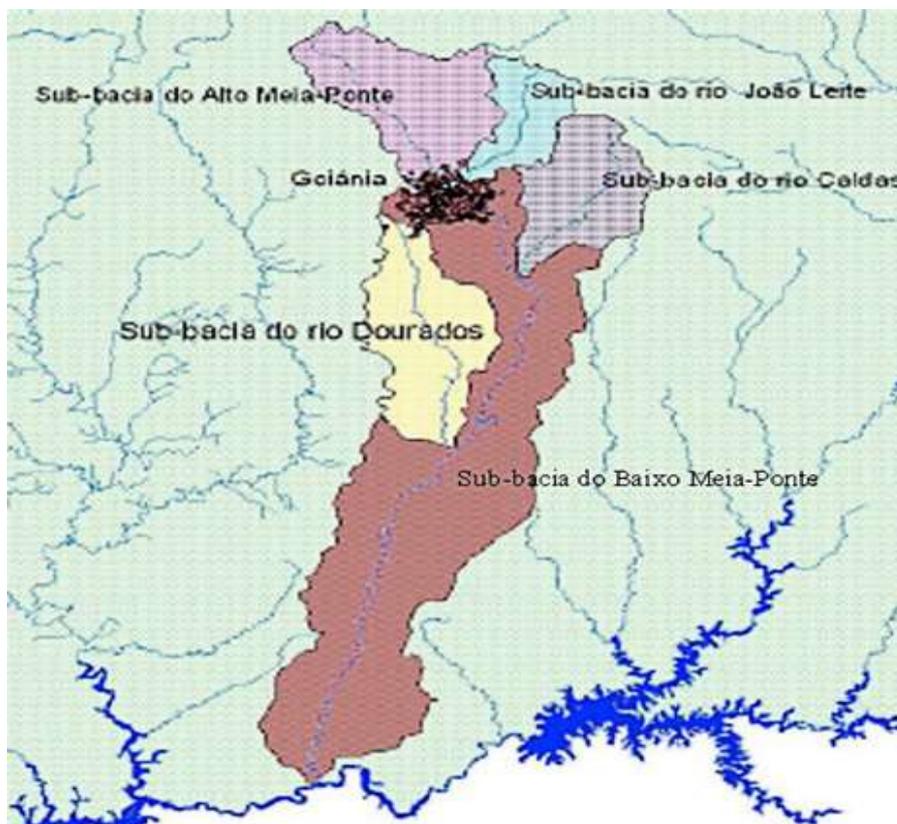
Fonte: ANA (2013).

A Associação Ambiental Pró-Águas do Cerrado (2008) afirma que em relação ao tamanho da área ocupada pela bacia em cada município, Goiânia, Hidrolândia, Piracanjuba, Morrinhos, Goiatuba e Itumbiara são os que apresentam maior área, enquanto que os municípios de Taquaral, Damolândia, Abadia de Goiás, Silvânia e Terezópolis de Goiás, são os que possuem menor área territorial ocupada por essa bacia hidrográfica.

A área de drenagem da bacia do é de 12.323 Km<sup>2</sup>, desde suas nascentes localizadas no município de Itauçu, até seu deságue no rio Paranaíba, no município de Cachoeira Dourada (a uma distância rodoviária de 234 km de Goiânia). A bacia hidrográfica do rio Meio Ponte é dividida em cinco sub-bacias (figura 3): i. Alto do Meio Ponte, que engloba a região das nascentes até a foz no ribeirão João Leite; ii. Ribeirão João Leite, que abrange sete municípios e é delimitada como Área de proteção Ambiental; iii. Rio Caldas, que abrange parte de nove municípios goianos; iv. Rio

Dourados, que também engloba nove municípios e v. Baixo Meia Ponte, que possui a maior área territorial, abriga quinze municípios (VEIGA *et al*, 2013).

**Figura 3:** Sub - bacias que compõe o Rio Meia Ponte



Fonte: Rusteberg (2008).

As intervenções na bacia para melhorar o abastecimento futuro foram estruturadas em três Componentes: *Gestão de Recursos Hídricos*; *Saneamento Ambiental e Bases de Gestão*;

O componente 1 envolve intervenções na esfera da gestão ambiental e de recursos hídricos, com custo estimado de R\$ 22,1 milhões. Embora seja a menor parcela dos investimentos (1,2%), propõe ações para conservação ambiental e uso sustentável da água. O Componente 2 é focado na questão do saneamento ambiental. O maior custo de investimentos associado a este componente, da ordem de R\$ 1,8 bilhão (95,2% do total), relaciona-se ao seu caráter estrutural que inclui as obras para melhoria dos baixos índices de saneamento (água, esgotos e resíduos sólidos) na bacia, tanto no meio urbano quanto no rural, considerando o crescimento populacional projetado. O Componente 3 refere-se aos programas associados a bases de gestão para o sistema de recursos hídricos da bacia, com foco na ampliação do conhecimento em temas estratégicos. Os custos estimados são de R\$ 68,4 milhões (3,6% do total),

distribuídos nos seguintes temas: águas subterrâneas, variações climáticas, ecossistemas aquáticos, cargas poluidoras difusas, irrigação, saneamento e indústria (ANA, 2013).

Os componentes totalizam, portanto, investimento de R\$ 1,9 bilhão na Unidade de Gestão Hídrica - UGH, para o horizonte de 20 anos, que se estende de 2014 a 2033. Dentre as UGHs goianas, que totalizam investimento de R\$ 4,4 bilhões, o Meia Ponte é a que necessita do maior volume de investimentos, correspondendo a 42,8 % do total de Goiás e a 26,2 % do total da bacia do rio Paranaíba (ANA, 2013). (Tabela 1).

**Tabela 1:** Investimentos previstos para melhorar o abastecimento futuro da população que usa bacia do rio Meia Ponte.

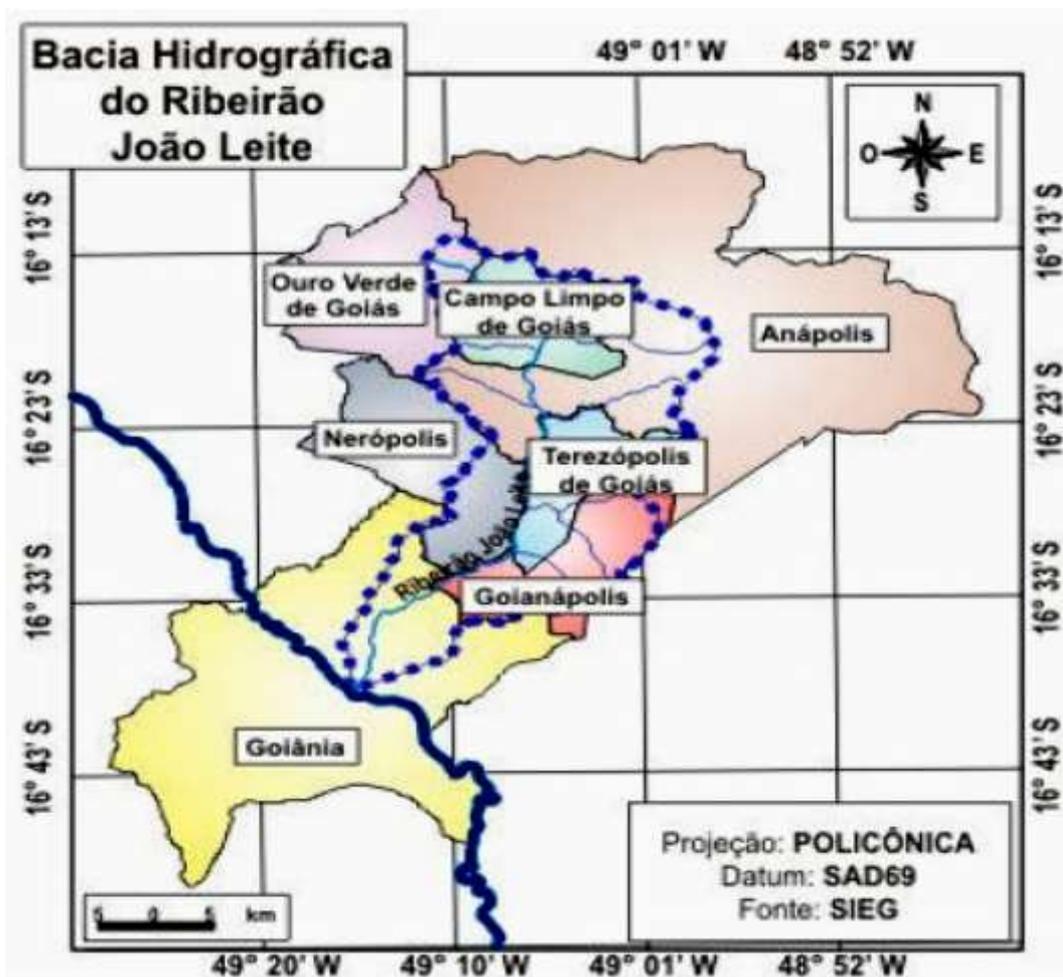
<b>Componente</b>	<b>Orçamento Estimado (R\$)</b>	<b>% do Custo Total da UGH</b>	<b>% do Custo do PRH Paranaíba</b>
1 - Gestão de Recursos Hídricos	22.139.924,93	1,2%	9,7%
2 - Saneamento Ambiental	1.792.017.998,51	95,2%	27,1%
3 - Bases de Gestão	68.408.845,75	3,6%	20,5%
<b>TOTAL</b>	<b>1.882.566.769,19</b>	<b>100,0%</b>	<b>26,2%</b>

Fonte: ANA (2013).

#### *Bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite*

A bacia hidrográfica do ribeirão João Leite, localiza-se entre os municípios de Goiânia e Anápolis, abrangendo também os municípios metropolitanos de Goianápolis, Nerópolis e Teresópolis de Goiás. A bacia hidrográfica do ribeirão João Leite está localizada região central do Estado de Goiás, ocupando áreas dos municípios de Ouro Verde de Goiás, Campo Limpo de Goiás, Anápolis, Terezópolis de Goiás, Nerópolis, Goianápolis e Goiânia (Figura 4).

Figura 4: Localização da bacia do ribeirão João Leite



Fonte: SIEG (2012).

A bacia hidrográfica possui uma área de 751,51 km<sup>2</sup>, entre as latitudes 16°13' e 16°39' Sul e os meridianos 48°57' e 49°11' Oeste, o ponto de maior altitude está a 1154 metros, enquanto a menor altitude, já na foz do o ribeirão João Leite, está a 698 metros. O desnível da bacia é de 456, em 63 km. A declividade média da bacia é de 8,55%, em sua maior parte a bacia é bastante plana, mas existem locais onde a declividade chega a valores superiores a 50% (ARANHA e FERREIRA, 2013).

A bacia hidrográfica do ribeirão João Leite abastece atualmente a capital do estado de Goiás e continuará a abastecê-la por 25 anos. Este aspecto motivou a implantação de um reservatório para garantir o abastecimento público com vazão de, aproximadamente, 6 mil litros de água por segundo, como esta exposto na pagina Bioma Brasil (2012).

O reservatório, formado pela construção da barragem, ocupa 18,66 km<sup>2</sup>. Em relação ao uso e cobertura do solo, 63,6% da área da bacia é ocupada por agricultura

e 20,6% por pastagens, restando somente cerca de 10% da área e composta por remanescentes de vegetação original (ARANHA e FERREIRA, 2013).

De acordo com Pinheiro (2014) o Conselho Consultivo da Área de Proteção Ambiental - APA do João Leite aprovou em 2014 por maioria dos votos as modificações no plano de manejo realizadas pelo Grupo de Trabalho. Após passar pelo Conselho a proposta seguiu para análise técnica e somente então voltou para nova avaliação, o autor ainda informa que, terminados os trâmites, o plano de manejo pode ser revisado e as mudanças aplicadas.

A proposta de mudança no plano de manejo da (APA) do ribeirão João Leite ainda é alvo de polêmicas afirma Ministério Público MP-GO. Relatório final produzido pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMARH), em 2014, propõe incremento de 64% nas áreas destinadas à ocupação urbana dos municípios de Anápolis, Campo Limpo, Goianápolis e Terezópolis. No entanto, a SEMARH, segue orientação do MP-GO e afirma que aquilo que não for legal e tecnicamente viável não será aprovado. Segundo Pinheiro (2014), o relatório faz parte da luta dos municípios que compõem o Consórcio Intermunicipal da APA para rever o plano de manejo que regula o tamanho da Área Ambiental Homogênea de Uso Urbano Controlado (AHUC-1).

Com as mudanças, as cidades poderiam ocupar mais de 33,7 km<sup>2</sup> da área protegida do manancial da Bacia do João Leite. Atualmente esses municípios podem ocupar 2.112 hectares de área urbana dentro da APA. Outro ponto abordado por Pinheiro (2014) diz que o MP-GO contesta a alegação dos municípios de que o Plano de Manejo atual não contempla a área de expansão urbana. Para isso, recomenda que as cidades elaborem os planos diretores e realizem estudos técnicos antes da revisão do plano.

Segundo a proposta do Ministério Público do Estado, o município de Terezópolis seria o maior beneficiado, com incremento de 279,3% na área urbana. A cidade sairia dos 223 hectares atuais permitidos para ocupar 845 hectares, 6,22 km<sup>2</sup> a mais do que é atualmente permitido. Terezópolis é justamente a cidade mais próxima ao reservatório do João Leite que abastece a Região Metropolitana de Goiânia, enfatiza Pinheiro (2014).

Enquanto Campo Limpo requer aumento de 126% de sua área urbana. O município é banhado pelos córregos do Palmito, Barreiro, Bananal e da Intendência, eles são afluentes que formam o ribeirão João Leite, na região norte da APA. Com as

mudanças requeridas, a ocupação urbana do município saltaria dos 184 hectares atuais para 416 hectares. Com o incremento, a urbanização chegaria às margens de três córregos que banham o município, como afirma Pinheiro (2014).

Já Goianópolis, cidade a 10 km do reservatório, requer que a SEMARH aumente em 87,3% a atual área de ocupação urbana. A AHUC-1 no município aumentaria dos 136 hectares permitidos pelo plano de manejo para 254 hectares, incremento de mais de 1,19 km.

Anápolis requer acréscimo de 191 hectares, segundo relatório produzido pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMARH), o que representa 12,2% de incremento na área atual. A porção requerida permitiria o crescimento da Região Oeste da cidade, justamente onde faz divisa com a APA.

Segundo Braga (2012), para a garantia do abastecimento da região metropolitana de Goiânia destaca-se a entrada em operação da barragem João Leite, com um volume total do reservatório com 129 hm<sup>3</sup>, área inundada de 1.040 ha, vazão média regularizada é 6,23 m<sup>3</sup>/s, de 129 milhões de m<sup>3</sup>. A Barragem está localizada junto ao morro do Bálsamo e Lindeira ao Parque Ecológico Altamiro Moura Pacheco, distando 6,5 km a montante de Goiânia e nos limites do município de Teresópolis de Goiás.

A bacia do ribeirão João Leite é afluente pela margem esquerda, situando-se na parte setentrional do rio Meia Ponte. Suas nascentes encontram-se a 1.050 metros de altitude nas serras Pelada e Invernada na foz com o rio Meia Ponte, no perímetro urbano de Goiânia. Forma um lago que tem a finalidade de abastecer a capital e áreas conurbadas até o ano de 2025 (Pádua e Souza, 2014).

Também a bacia hidrográfica do rio Meia Ponte que tem uma área de drenagem com 12.180 km<sup>2</sup>, perímetro de 768 km, Comprimento da bacia de 270 km, precipitação anual de 1580 mm. Sua área territorial corresponde a 3,6% do Estado, onde estão inseridos 39 municípios e onde se concentra 48% da população goiana. O rio Meia Ponte nasce no município de Itauçu (GO), atravessa toda esta cidade, percorre uma extensão de 472 km até desaguar no rio Paranaíba pela margem direita. A montante de Goiânia só possui um afluente de expressão, o ribeirão João Leite (VEIGA *et al*, 2013).

A região metropolitana de Goiânia está crescendo cada vez mais a demanda por água tratada, devido as atividades desenvolvidas nas bacias do ribeirão João Leite

e no rio Meia Ponte, principalmente no Meia Ponte que abastece os municípios mais populosos da região metropolitana. As vazões de retirada correspondem à água captada dos corpos hídricos, enquanto as vazões de consumo correspondem à água efetivamente consumida considerando o coeficiente médio de retorno dos diferentes usos como mostra a (Tabela 2).

**Tabela 2:** Taxas de retorno da água conforme o uso na bacia do Meia Ponte.

<b>Agricultura Irrigada</b>	<b>Pecuária</b>	<b>Mineração</b>	<b>Indústria</b>	<b>Abastecimento Urbano</b>	<b>Abastecimento Rural</b>
20%	20%	90%	80%	80%	50%

Fonte: ANA (2013).

#### *Demanda para o abastecimento da população (rural e urbana)*

A demanda total para abastecimento da população (rural e urbana) do rio meia ponte é de 7,7 m<sup>3</sup>/s (26,4% do total da bacia), mas com efetivo consumo de 1,6 m<sup>3</sup>/s. A demanda rural corresponde à cerca de 1% da demanda total, o que reflete o alto percentual de urbanização da população na UGH (97,7%). Os municípios mais populosos – Goiânia e Aparecida de Goiânia – são responsáveis por cerca de 75% da demanda total da UGH Meia Ponte. Seguindo essa tendência, a distribuição das demandas hídricas do Meia Ponte, comparada à da bacia do Paranaíba, indica que principalmente o abastecimento público e a indústria são proporcionalmente superiores ao peso regional, enquanto a irrigação e a pecuária são menos expressivas (ANA, 2013).

#### *Demanda para pecuária*

A demanda total de água para o abastecimento animal é de 0,9 m<sup>3</sup>/s na UGH Meia Ponte – equivalente a 8,3% do total da Bacia do Paranaíba no setor. O consumo efetivo é de 0,7 m<sup>3</sup>/s (80% da captação). Os municípios com maiores demandas são Hidrolândia (captação de 0,05 m<sup>3</sup>/s), Goiatuba (0,06 m<sup>3</sup>/s), Piracanjuba (0,06 m<sup>3</sup>/s), Morrinhos (0,07 m<sup>3</sup>/s) e Itumbiara (0,09 m<sup>3</sup>/s), que respondem em conjunto por 36,6% do total da UGH (ANA, 2013).

#### *Demanda para indústria*

A análise da demanda de água da indústria no Plano de Recursos Hídricos - PRH Paranaíba se baseou no Cadastro Nacional de Usuários (CNARH) da Agência Nacional de Águas e nos dados de outorga dos órgãos gestores dos Estados, a

demanda total na UGH Meia Ponte é de 7,3 m<sup>3</sup>/s, a terceira maior entre todas as UGHs da bacia do Paranaíba (19,9% do total do setor). Este valor corresponde, por exemplo, a 69% da demanda para o abastecimento animal de toda a bacia (ANA, 2013).

#### *Demanda para agricultura Irrigada*

As demandas de irrigação estimadas consideraram o uso da água nos meses mais críticos, que correspondem a agosto e setembro, e alcançam um total de 13,5 m<sup>3</sup>/s (45,9% da vazão de captação da UGH).

O consumo é de 10,8 m<sup>3</sup>/s equivalente a 74,3% da vazão total de consumo. Destacam-se com altas demandas na UGH os municípios de Santo Antônio de Goiás (0,8 m<sup>3</sup>/s), Cachoeira Dourada (0,8 m<sup>3</sup>/s), Itumbiara (1,3 m<sup>3</sup>/s), Goiatuba (1,3 m<sup>3</sup>/s) e Morrinhos (2,1 m<sup>3</sup>/s). Somados, os cinco respondem por 46,6% de toda a demanda de irrigação da UGH. A área irrigada estimada na UGH foi de 35,5 mil ha. Foram identificados cerca de 150 pivôs centrais de irrigação ocupando 10,6 mil há (ANA, 2013).

#### *Demanda para mineração*

A demanda de água para mineração utiliza as mesmas fontes utilizadas para a indústria, além do Portal da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (DNPM, 2011) e do Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2006), sendo identificados seis municípios com demanda por água na UGH. O município de Nova Veneza possui a demanda mais significativa, alcançando 0,0024 m<sup>3</sup>/s do total de 0,003 m<sup>3</sup>/s da UGH (ANA, 2013).

#### *A demanda da bacia do ribeirão João Leite*

A vazão média regularizada será de 6,23 m<sup>3</sup>/s com vazão remanescente de 0,90 m<sup>3</sup>/s. Até que se atinja o consumo máximo previsto, 5,33 m<sup>3</sup>/s, a vazão remanescente contribuirá de forma significativa para melhoria das condições sanitárias do rio Meia Ponte, principal bacia hidrográfica da região centro-oeste do estado de Goiás, no período de estiagem (GUSMÃO, 2004).

O objetivo principal da Barragem do ribeirão João Leite é o abastecimento público de água para Goiânia e região. Na Tabela 3 está destacado, a população beneficiada com recursos hídricos até o ano de 2025, conforme informação gerada pelo Plano Diretor de Água de Goiânia – PDAG (2011).

**Quadro 1:** Estimativa da população atendida com recursos hídricos de 1995 a 2025, usando como base a bacia do ribeirão João Leite.

<b>Ano</b>	<b>População (hab)</b>	<b>População Atendida (hab)</b>	<b>% Atendida</b>
<b>1995</b>	1.352.302	1.061.159	78
<b>2000</b>	1.591.749	1.427.630	90
<b>2005</b>	1.814.179	1.659.207	91
<b>2010</b>	2.001.645	1.896.975	95
<b>2015</b>	2.157.528	2.086.975	97
<b>2020</b>	2.272.382	2.219.988	98
<b>2025</b>	2.352.069	2.300.545	98

Fonte: Plano Diretor de Água de Goiânia (2011).

A barragem do João Leite pretende elevar a 98% o percentual da população goianiense atendida pelo abastecimento de água potável, o que implica no alcance de mais de dois milhões de habitantes que tem a região metropolitana de Goiânia, afirma Gusmão (2004).

Então como foi exposto acima as bacias hidrográficas são de extrema importância para o abastecimento da região metropolitana de Goiânia, pode-se observar também que a bacia do rio Meia Ponte está sofrendo com a poluição de suas águas ao longo de seu curso pelo Estado; enquanto a bacia do ribeirão João Leite está se estruturando para aumentar sua capacidade de armazenamento de água.

Enquanto a disponibilidade de água, o rio Meia Ponte com seus 270 km e com uma área de drenagem com 12.180 km<sup>2</sup>, têm como prioridade uma demanda para as regiões onde se concentra um maior número de pessoas, enquanto o ribeirão João Leite com um volume total de seu reservatório de 129 hm<sup>3</sup> tem sua demanda estipulada somente para a capital Goiânia dentro da região metropolitana.

## **CONCLUSÃO**

Com as análises realizadas, detectou-se que a demanda de água tratada para região metropolitana de Goiânia é alta, tendo em vista a população que se encontra nessa região e também levando em consideração as bacias hidrográficas que abastecem a metrópole. Os resultados alcançados comprovam que a degradação ocorrida na bacia do rio Meia Ponte é gerada por ações antrópicas, o crescimento

cada vez mais acelerado das cidades juntamente com a falta de planejamento se tornou uma causadora das destruições ambientais. Enquanto a bacia do ribeirão João Leite segue se estruturando, aumentando sua vazão aproximadamente para 6 mil litros para melhor atender a população da região metropolitana de Goiânia.

A disponibilidade e a demanda de água tratada da região metropolitana de Goiânia estão dentro da média esperada, mas a sempre como melhorar, principalmente se os órgãos reguladores tivessem uma atenção maior com o rio Meia Ponte, que dentro da região metropolitana tem uma demanda elevada, e que sofre bastante com a poluição de suas águas. Portanto, se esse fosse o foco, não se perderia tanto tempo com o tratamento dessa água retirada para o abastecimento da população.

O reservatório da barragem do ribeirão João Leite ocupa 18,66 km<sup>2</sup>, com uma vazão média regularizada de 6,23 m<sup>3</sup>/s, o João Leite ao contrario do rio Meia Ponte ainda não sofre tanto com a poluição de suas águas, e com essa ampliação de sua capacidade de armazenamento terá ainda mais eficácia para o abastecimento da capital. O diagnóstico da disponibilidade e demanda para região metropolitana de Goiânia é razoável, mas pode melhorar se os órgãos reguladores tiverem um maior cuidado com as fontes de recursos hídricos que abastecem a região.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Plano de ação de recursos hídricos da unidade de gestão hídrica Meia Ponte**. Plano de recursos hídricos do Paranaíba. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Goiás, GO, Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=10>>. Acesso em: 11 set. 2015.

ALCÂNTARA, C. R.; RAMOS, F. P.; PATRÍCIO, G. M. R.; SILVA, H. M. **Escassez de água como limitadora do desenvolvimento da região metropolitana de Goiânia - GO**. In: PASQUALETTO, A. (Org.). Gestão das águas. Goiânia: Ed. da UCG, 2005. 120p.

ASSOCIAÇÃO AMBIENTAL PRÓ-ÁGUAS DO CERRADO. **Situação Ambiental das Águas da Bacia do Rio Meia Ponte**, Goiás. Goiânia, 2008. Disponível em: <[http://www.proaguasdocerrado.org.br/bacia\\_2.php](http://www.proaguasdocerrado.org.br/bacia_2.php)>. Acesso em: 16 out 2015.

ARANHA, C. F.; FERREIRA, N. C. **Mapeamento Geomorfométrico da bacia hidrográfica do ribeirão João Leite - GO, utilizando software livre.** XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2013.

BIOMA BRASIL, **Diagnóstico Socioambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite** 2012. Disponível em: <<http://biomabrasil.org.br/site/portfolio-item/produzidor-de-agua/>>. Acesso em: 11 set 2015.

BORGES, R. B. **Gestão dos recursos hídricos no Brasil, com foco no Estado de Goiás**, Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável, Goiás, GO, 2006.

BORGES, E. M.; CUNHA, D. F. **Urbanização acelerada e o risco de desabastecimento de água na região metropolitana de Goiânia: o desafio do sistema produtor João Leite.** VI Congreso iberoamericano de estudios territoriales y ambientales, São Paulo, 2014

BRAGA, W. L. S. **Tutela jurídica dos recursos hídricos: Análise jurídico - ambiental da barragem do João Leite.** Centro universitário de Anápolis pró-reitoria de pós-graduação, pesquisa e ação comunitária mestrado em sociedade, tecnologia e meio ambiente, Anápolis, GO, 2012.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE GOIÁS. Consequências da expansão urbana no entorno de nascentes e a montante de captações de água de mananciais de abastecimento público, Goiás, GO, 2007. Disponível em: <<http://www.saneago.com.br/site/Relatorioazul.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2015.

CUNHA, R. R. Mais água tratada para Goiânia. Goiânia, **O Popular**, 11 de mar. 2003. Goiás em Dados / Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento; Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. 2015. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/down/godados2012.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2015.

GUIMARÃES, M. L.; PASQUALETTO, A. **Gestão do esgotamento sanitário em bairros periféricos de Goiânia (GO).** In: PASQUALETTO, A. (Org.). Gestão das águas. Goiânia: Ed. da UCG, 2005. 120p.

GUSMÃO, C. A. **Projeto básico ambiental da barragem e do reservatório de regularização e acumulação do ribeirão João Leite em Goiânia Goiás.** Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/gusma.pdf>>. Acesso em : 20 out 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Goiás, GO, Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=520870>>. Acesso em: 06 jun 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Goiás, GO, Disponível em:<[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/pdf/analise\\_estimativas\\_2014.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/pdf/analise_estimativas_2014.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2015.

LIMA, G. 20 Rios estão em situação crítica. **O Popular**, Goiás, GO, 2 mar 2015. Disponível em: <<http://www.opopular.com.br/editorias/cidades/20-rios-est%C3%A3o-em-situa%C3%A7%C3%A3o-cr%C3%ADtica-1.793253>>. Acesso em: 5 abr. 2015.

MARTINS, A. L. P. **Avaliação da Qualidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Bacanga (São Luis – MA) Com Base em Variáveis Físico-Químicas, Biológicas e Populacionais: Subsídios Para um Manejo Sustentável**. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas) – Universidade Federal do Maranhão – UFMA - São Luis, 2008.

MARTINS, A. M. P.; SILVA, D. H.; PEREIRA, D. E. I.; SILVA F. G. D.; BORGES, H. M.; SOUZA, I. A.; CARVALHO, J. T.; NUNES, L. C.; BASTOS, L. S.; ARAÚJO, L. C.; SILVA, L. C.; VIEIRA, M. T.; CHAVEIRO, E. F. **Da região metropolitana de Goiânia (GO): Possibilidades do olhar geográfico**. Universidade Federal de Goiás - PET Geografia. Revista Eletrônica de Geografia, v.4, n.11, p. 138-148, out. 2012.

PÁDUA, G. O.; SOUZA, H. A. **Reservatório da barragem do ribeirão João Leite em Goiás: análise, importância e uso**. V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Belo Horizonte – MG. 2014.

PASQUALETTO, A.; ALCÂNTARA, C. R.; RAMOS, F. P.; PATRÍCIO, G. M.; SILVA, PINHEIRO, E. **Parte das nascentes não receberam nenhum tipo de cuidado desde criação de área de preservação, há 11 anos**. O popular, Goiás, GO, 8 dez 2014. Disponível em: <<http://sebastiansp.blogspot.com.br/2014/12/ribeirao-joao-leite.html>>. Acesso em : 21 set 2015.

PREFEITURA DE GOIÂNIA, Disponível em: <<https://www.goiania.go.gov.br/html/principal/goiania/regiao metropolitana/regiao metropolitana.shtml>>. Acesso em: 7 jun. 2015.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA. – Estado de Goiás. **Caracterização e Quadros de Análise Comparativa**

**da Governança Metropolitana no Brasil: Arranjos Institucionais de Gestão Metropolitana.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2013.

VEIGA, A. M.; CARDOSO, M. R. D.; CRISTINA, N. L. **Caracterização hidromorfológica da bacia do rio Meia Ponte.** Goiânia – GO. Disponível em: <[https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/6276a0b82f4e92cb57fb1b0ae2558e46\\_a46e58851320dbbd9d8659bf91552d0b.pdf](https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/6276a0b82f4e92cb57fb1b0ae2558e46_a46e58851320dbbd9d8659bf91552d0b.pdf)>. Acesso em: 18 out 2015.

Recebido em 18 de novembro de 2015.

Aprovado em 21 de dezembro de 2015.

# AValiação DO COLAPSO PROGRESSIVO DE ESTRUTURAS ATRAVÉS DA MECÂNICA DO DANO

Amanda Afonso Ferreira<sup>1</sup>  
Danielle de Castro<sup>1</sup>  
Wanderlei Malaquias Pereira Junior<sup>2</sup>  
Marcel Willian Reis Sales<sup>3</sup>  
Charles Myller Pereira Batista<sup>4</sup>

## RESUMO

Este trabalho trata de uma contribuição para análise numérica de dano em estruturas de concreto armado, utilizando modelos constitutivos baseados na mecânica do dano contínuo. A pesquisa expõe uma análise paramétrica de fatores como geometria, de diferentes elementos estruturais, em um pórtico de concreto armado, pórtico o qual foi apresentado por Vecchio e Emara (1992). Para tanto será utilizado à versão unidimensional do modelo de dano proposto por Pituba e Fernandes (2011). Procurando assim contribuir e agregar conhecimento a esse ramo da engenharia de estruturas.

**Palavras-chaves:** Modelo de Dano, Pórtico de Concreto Armado.

## ABSTRACT

This paper is a contribution to numerical analysis of damage in reinforced concrete structures using constitutive models based on mechanics of continuous damage. The research exposes a parametric analysis of factors such as geometry, of different structural elements, in a reinforced concrete porch, porch which was presented by Vecchio and Emara (1992). For both will be used on the one-dimensional version of the proposed damage model for Pituba and Fernandes (2011). Looking to contribute and add knowledge to this branch of engineering structures.

**Keywords:** model of damage, reinforced concrete Porch.

---

<sup>1</sup> Graduado - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás.

<sup>2</sup> Professor - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás.

<sup>3</sup> Professor - Faculdade Araguaia, Goiânia, Goiás.

<sup>4</sup> Graduando - Universidade Paulista, Goiânia, Goiás.

## INTRODUÇÃO

É de fundamental importância o conhecimento do comportamento mecânico das estruturas de uma maneira geral, principalmente da lei constitutiva do material. Para tanto ao longo do desenvolvimento da engenharia estrutural surgiu a necessidade de um estudo mais detalhado do comportamento destes materiais. Logo vários modelos de estudo foram desenvolvidos para que se possa prever o comportamento do concreto em uma estrutura quando submetida a diversos tipos de carregamentos. Dentre estes podemos destacar algumas técnicas como a Teoria da Elasticidade, Modelos de Dinâmica, Mecânica do Dano, Plasticidade e Mecânica da Fratura.

Kachanov (1958, *apud* PITUBA, 1998) foi pioneiro na formalização da Mecânica do Dano Contínuo e buscou formular modelos de ruptura para metais durante um período de deformação lenta.

A mecânica do Dano se tornou uma ferramenta de grande importância no âmbito de engenharia estrutural, principalmente quando se fala em concreto armado e modelagem de peças desse material. Dentre os modelos de dano para concreto destaca-se o modelo de Mazars (1984), que embasado em uma parametrização simples conseguiu modelar o comportamento não linear do concreto simples e armado.

O objetivo deste trabalho é estudar uma versão unidimensional do modelo de dano proposto por Pituba e Fernandes (2011) aplicando-o em estruturas de concreto armado, utilizando, para tanto, o modelo de pórtico proposto por Vecchio e Emara (1992). Será observada, assim, a influência dos parâmetros de dano do modelo de Pituba e Fernandes (2011) na resposta do pórtico em questão, como também a influência da geometria das peças do pórtico de concreto armado.

Com este trabalho pretende-se entender algumas questões sobre o colapso progressivo nas estruturas de concreto armado, por meio de modelos numéricos, como a Mecânica do Dano.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### *Conceitos básicos para análise de estruturas*

Segundo Silva (2012), a não-linearidade física (NLF) é uma propriedade característica que provoca a perda de rigidez dos materiais dos elementos estruturais, cujo comportamento refere-se as tensões e deformações. A rigidez é determinada a partir da seção transversal,

variação da quantidade e disposição das ferragens, e grau de solicitação das relações constitutivas dos materiais.

A não-linearidade geométrica (NLG) é considerada como uma relação não-linear entre deformações e deslocamentos, cujos efeitos são oriundos da mudança de posição da estrutura no espaço. Esses efeitos podem ser determinados a partir de uma análise considerando a estrutura na sua configuração final de equilíbrio (SILVA, 2012).

Neste trabalho o modelo de Dano apesar de não ser utilizado como metodologia normativa para dimensionamento de peças é caracterizado pelo estudo de uma não-linearidade física, advinda do processo de microfissuração do concreto.

#### *Processo de microfissuração do concreto armado*

O concreto possui, em sua macroestrutura, dois constituintes que são considerados principais: a pasta de cimento endurecido e as partículas de agregado graúdo. Ao analisar a estrutura do concreto através de um microscópio, é possível observar três zonas bastante diferenciada, onde se verifica o agregado graúdo, zona de transição e a pasta de cimento.

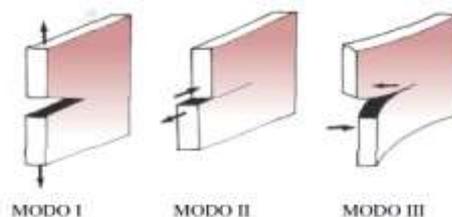
Na análise da microestrutura do concreto é de grande importância destacar a zona de transição do concreto, que é responsável pela baixa resistência ao esforço de tração e assim capaz de influenciar de forma negativa todos os comportamentos mecânicos que tenham envolvidos esforços de tração.

Segundo Vieira (2008) a zona de transição pode ser definida como a área de maior porosidade e heterogeneidade. Quando o concreto é carregado nas primeiras idades ocorre-se com mais facilidade a microfissuração. Com o tempo a região porosa é preenchida com produtos de hidratação e as fissuras passam a se propagar pela camada de hidróxido de cálcio, sobre o concreto.

De acordo com Mehta e Monteiro (1994), não são necessários níveis elevados de energia para estender as fissuras já existentes na zona de transição. Mesmo com tensões de 40 a 70 % da resistência última, já são obtidos grandes incrementos de deformação por unidade de força aplicada.

Segundo Guello (2002), é importante definir os modos de abertura de uma fissura para entender o processo de microfissuração na estrutura. O modo I é caracterizado por um esforço de tração uniaxial com a fissura se desenvolvendo em um plano perpendicular ao do carregamento, no modo II existe um escorregamento entre as faces da fissura provocada por

um esforço cisalhante aplicado na direção paralela ao defeito e o modo III também é caracterizado pelo escorregamento entre as faces da fissura, mas o esforço cisalhante é aplicado na direção perpendicular à da fissura. Como mostra a Figura 1. Todos os processos de microfissuração vão ser governados por um desses tipos de abertura.



**Figura 1 - Modos de sollicitações de uma fissura.**

Fonte: Botta (1998)

Inicialmente quando é aplicado um carregamento na estrutura de concreto, existe uma fase onde ocorre o afastamento das macromoléculas resultante das deformações, onde as fissuras iniciais permanecem estáveis e as deformações são reversíveis. Após esse limite onde as deformações não são mais reversíveis, onde denominando fronteira elástica ou limite elástico, a peça passa a se comportar como um material plástico onde as deformações não se recuperam de maneira integral e mesmo que o sólido seja descarregado, este irá permanecer com deformações permanentes. O limite elástico para o concreto é baixo, por isso é nomenclatura de material frágil.

### *Introdução a Mecânica do Dano*

#### *Definição*

Mecânica do Dano Contínuo é uma ferramenta numérica para análise da deterioração dos materiais devido ao processo de microfissuração, que quando submetidos a carregamentos ou ações da natureza, constitui-se da resposta não-linear dos mesmos por apresentar redução das propriedades de resistência e rigidez.

Segundo Pituba (2009), a mecânica do dano contínuo permite descrever os microprocessos heterogêneos envolvidos durante o processo de deformação de materiais na macro escala. Os processos de danificação correspondem à localização e acumulações de deformações que são de caráter irreversível.

Ainda segundo Pituba (2009) o conceito de dano foi fundamentado nos princípios gerais da termodinâmica, usado inicialmente para analisar e descrever, em regime de ruptura, o

comportamento de metais submetidos a carregamentos, seguindo uma linha de combinação de conceitos e métodos.

Se tratando do concreto, material que pode apresentar microfissuração em várias regiões quando submetidos a carregamentos, podendo ser considerada contínua iniciando com baixas tensões ou deformações, a mecânica do dano é capaz de proporcionar a formulação de modelos realistas e apropriados.

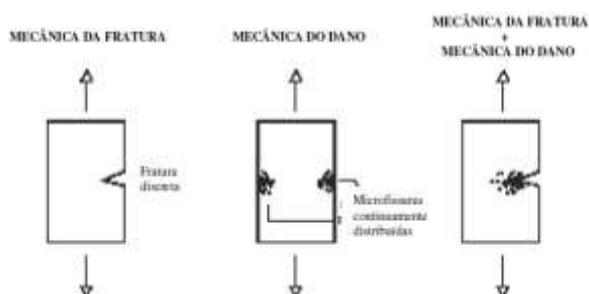
#### *Mecânica do dano versus mecânica da fratura*

É importante lembrar que há diferenças entre a Mecânica do Dano e a Mecânica da Fratura. Enquanto a Mecânica do Dano leva em consideração a resposta não-linear do material carregado e o processo de microdefeitos continuamente distribuídos que se desenvolvem antes da formação de fissuras discretas, a mecânica da fratura lida com o comportamento do material e efeitos da propagação de uma fissura à níveis macroscópicos, usando métodos analíticos para calcular as forças atuantes nas trincas e calcular a resistência do material a fratura. Para o concreto a mecânica da fratura pode ser utilizada para dimensionar projetos estruturais, verificando como o tamanho do elemento estrutural influencia a capacidade de carga do mesmo. Já a Mecânica do Dano analisa e descreve o material danificado a partir do processo de microfissuração e sua evolução. A Figura 2 ilustra a diferença dos métodos.

#### *Breve histórico sobre o estudo da mecânica do dano.*

Para estudar a ruptura relacionada à deformação dos metais Kachanov (1958 *apud* PITUBA, 1998) introduziu as primeiras ideias ao estudo do dano em meios contínuos.

Segundo Pituba (2009), o primeiro trabalho que introduziu o conceito de Dano Contínuo foi elaborado por Kachanov (1958), que surgiu do interesse em modelar o efeito da fissuração distribuída na ruptura do tipo frágil observada em metais, após um período de deformação lenta.



**Figura 2 - Mecânica do dano e mecânica da fratura**

Fonte: Botta (1998)

Vários outros trabalhos surgiram a partir de então como Broberg (1974), Lemaitre e Chaboche (1978), Papa (1990). Segundo Guello (2002), existem modelos que se destacam quanto ao estudo do dano, como: Simo e Ju (1987), Tai (1990), Hai E Mou (1993), que estudaram sobre o dano em materiais dúcteis, Mazars (1984) que elaborou método sobre o dano em estruturas de concreto armado e Flores-López (1993) que tratou do dano em pórticos de concreto.

Ainda segundo Guello (2002), os modelos de dano podem ser classificados como escalares, que são mais simples e tem vantagem de um número reduzido de parâmetros e anisotrópicos onde a variável de dano é uma grandeza tensorial.

### *Introdução a Mecânica do Dano*

Os conceitos da Mecânica são baseados nos conceitos de tensão efetiva e tensão real. Nos tópicos abaixo são definidas as variáveis de dano e seus princípios de equivalência para formalização do modelo.

### *Variável de dano em meios contínuos*

Considere-se um corpo de comprimento inicial  $L$  e seção transversal com área  $S_1$ . Admite-se que o corpo esteja sob ação de uma força de tração  $F$ , sofrendo assim um alongamento  $\delta$ . Considerando-se que o sistema se comporte de forma homogênea e que o meio esteja sem fissuração, a relação tensão versus deformação é representada pelas equações (2.1) e (2.2).

$$\sigma = \frac{F}{S_1} \quad (2.1)$$

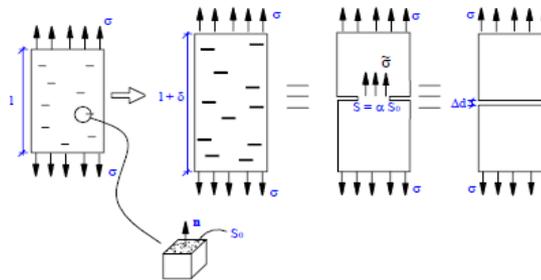
$$\varepsilon = \frac{\delta}{L} \quad (2.2)$$

Considera-se que o material constituinte do sólido, no seu estado real, apresenta um estado fissurado e, portanto, de forma generalizada essas fissuras contribuem para a variação do comprimento inicial com um valor  $\Delta d$ . Como consequência disso, as equações (2.1) e (2.2) são alteradas para suas formas efetivas, expressas a seguir:

$$\sigma_e = \frac{F}{S_e} \quad (2.3)$$

$$\varepsilon_e = \frac{\delta - \Delta d}{L} \quad (2.4)$$

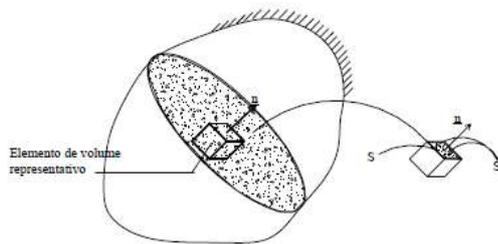
A Figura 3 apresenta uma explicação gráfica do equacionamento.



**Figura 3 - Sólido representativo com modelo de tensões e deformações.**

Fonte: Pituba (2003).

Do sólido em questão extrai-se um elemento de volume representativo, porém esse elemento deve ser grande o suficiente para representar a distribuição homogênea ao longo do mesmo, e simultaneamente pequena o suficiente para representar um ponto material do contínuo. Na Figura 4 é possível observar tal sólido.



**Figura 4 - Elemento sólido do qual é extraído o volume representativo.**

Fonte: Pituba (2003).

Com as considerações acima é possível admitir que as funções que representam os fenômenos nesse elemento sejam contínuas. Sendo que a área S de uma das faces do elemento é definida por um plano cujo vetor normal tem a direção  $\vec{n}$  conforme a Figura 4. As

microfissuras e microdefeitos que contribuem para o dano existente nessa seção têm formas e direções quaisquer. Para o plano em questão há uma área  $S_d$  que é a parcela de área que contribui efetivamente para a resistência do elemento. Logo, pode-se definir a área com defeitos como:

$$S_0 = S - S_d \quad (2.5)$$

Segundo, Lemaitre e Chaboche (1984) e Lemaitre (1985 apud PITUBA, 1998) chega-se em:

$$D_n = \lim_{S \rightarrow 0} \frac{S_0}{S} \quad (2.6)$$

Este modelo representa uma medida local de Dano. A variável  $D_n$  assume valores no seguinte intervalo de  $0 \leq D_n \leq 1$ , onde  $D_n = 0$  para situações da qual o material se encontra íntegro e  $D_n = 1$  nas situações em que se tem a completa danificação do elemento.

Para que esse dano seja considerado anisotrópico, os valores de  $D_n$  devem variar de acordo com a direção do versor  $\vec{n}$ , agora para considerações de dano isotrópico a variável  $D_n$  deve também possuir valores equivalentes independente da direção do versor  $\vec{n}$ , representando uma distribuição uniforme de microfissuras e microdefeitos ao longo do elemento em análise.

#### *Definição da variável de dano pelo principio da equivalência*

A escrita das leis constitutivas pode ser guiada de três maneiras: através do princípio de equivalência de deformações, tensões ou energia. Estes princípios servem para a escrita dos modelos de danificação em um meio íntegro equivalente a um meio fissurado.

Fazendo a mesma analogia de área efetivamente resistente, para o conceito de tensões, pode-se obter a tensão efetivamente resistente do sistema. Para consideração de dano isotrópico, a medida de  $D$  é uma variável escalar do problema, obtendo-se:

$$S_d = S - S_0 = S (1 - D) \quad (2.7)$$

Aplicando agora o conceito de tensão efetiva chega-se a:

$$\sigma_e = \frac{F}{S_d} = \frac{\sigma}{(1 - D)} \quad (2.8)$$

Em um segundo tipo de modelagem de dano, que considera a proporção de alongamento relativa aos defeitos e o alongamento total, define-se a equação (2.9):

$$D^* = \frac{\Delta d}{\delta} \quad (2.9)$$

Levando em conta a nova variável, pode-se deduzir a equação de deformação dada por:

$$\varepsilon_e = (1 - D^*)\varepsilon \quad (2.10)$$

Conforme a Figura 10 parte-se da hipótese básica de que o volume do material danificado é o mesmo para as situações de deformação equivalente e tensão equivalente, logo a variável de Dano pode ser definida como  $D = D^*$ , obtendo-se a equação (2.11) de tensão efetiva.

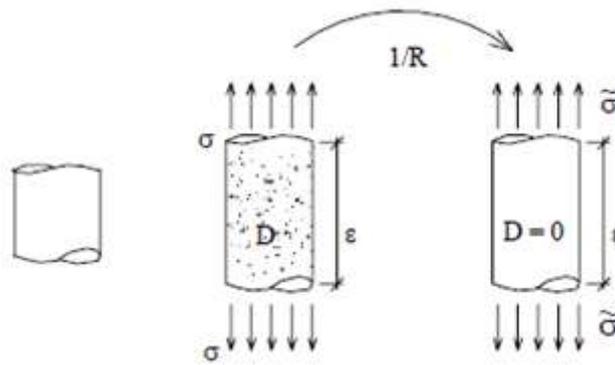
$$\sigma_e = E\varepsilon_e \quad (2.11)$$

#### 1) Equivalência de deformação efetiva e nominal

Segundo Lemaitre e Chaboche (1990), pela a hipótese da equivalência de deformações “o estado de deformação de um material com dano é obtido da lei de comportamento do material íntegro onde a tensão nominal é substituída pela tensão efetiva”.

Para uma análise mais complexa do problema a variável de Dano ( $D_n$ ) seria definida em função da direção do vetor  $\vec{n}$ , transformando a tensão efetiva em um tensor de tensões.

De acordo com Guello (2002) o estado de deformação unidimensional ou tridimensional de um material com dano é obtido da lei do comportamento do material íntegro, cuja tensão nominal é substituída pela tensão efetiva, conforme representação da Figura 5.



**Figura 5 - Conceito de deformação equivalente.**

Fonte: Pituba (1998).

Observa-se que as Figuras obtidas de Pituba (1998, 2003), as expressões  $\tilde{\epsilon}$  e  $\tilde{\sigma}$  são referências às tensões e às deformações efetivas e neste texto tensão e deformações efetivas são representadas com o sub-índice  $e$ . Outra consideração importante diz respeito ao módulo de elasticidade íntegro que em Pituba (1998, 2003) e Guello (2002), são representados como  $E_0$  e neste trabalho são representados apenas como  $E$ .

Considerando o princípio da equivalência, igualam-se as deformações efetiva e nominal:

$$\epsilon_e = \epsilon \quad (2.12)$$

$$\sigma_e = E\epsilon \quad (2.13)$$

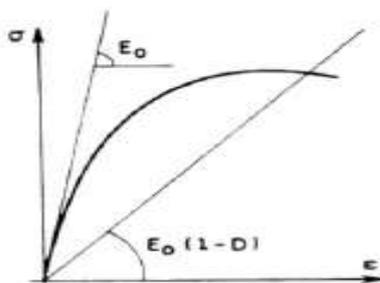
Escreve-se então, a partir da equação (2.13), a equação (2.14) que vem da substituição da tensão efetiva descrita na equação (2.8):

$$\sigma_e = E\epsilon \Rightarrow \frac{\sigma}{(1-D)} = E\epsilon \therefore \sigma = (1-D)E\epsilon \quad (2.14)$$

Da expressão (2.14) obtêm-se uma relação que define o módulo secante de rigidez elástica  $E_e$  para um meio contínuo de reposta equivalente ao meio deteriorado.

$$E_e = (1-D)E \quad (2.15)$$

Onde este novo valor de  $E_e$  representa o módulo de elasticidade após a danificação do material. A variação deste novo módulo pode ser observada na Figura 6.



**Figura 6 - Esboço da variação do módulo de elasticidade de um material que apresenta danificação.**  
 Fonte: Guello (2002).

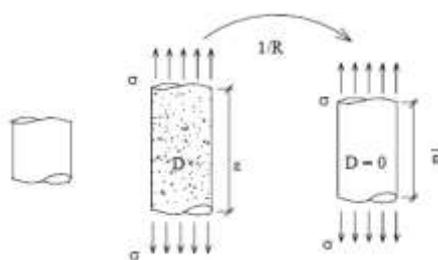
A variável de Dano é representada pela equação (2.16):

$$D = 1 - \frac{E_e}{E} \quad (2.16)$$

2) Equivalência de tensão efetiva e nominal

Pelas teorias de Lemaitre e Chaboche (1990), a hipótese da equivalência de tensões é definida da seguinte forma: "o estado de tensão associado a um meio danificado é obtido da lei de comportamento do material íntegro em que a deformação nominal é substituída pela deformação efetiva". Igualando as tensões efetivas e tensões nominais ( $\sigma = \sigma_e$ ), chega-se à equação (2.17):

$$\sigma = E \varepsilon_e \Rightarrow \sigma = E \varepsilon (1 - D) = (1 - D) E \varepsilon \quad (2.16)$$



**Figura 7 - Conceito de tensão equivalente.**  
 Fonte: Pituba (1998)

Analisando as equações (2.32) e (2.35) pode-se perceber que as hipóteses de equivalência de tensão e de deformação chegam à mesma definição de variável de danificação escalar.

### 3) Equivalência de energia

Igualando a energia equivalente efetiva elástica à energia equivalente nominal elástica ( $\sigma_e \varepsilon_e = \sigma \varepsilon$ ), a tensão nominal passa a ser escrita segundo a equação (2.18).

$$\sigma_e = E \varepsilon_e \Rightarrow \frac{\sigma}{(1-D)} = E \varepsilon (1-D) \therefore \sigma = (1-D)^2 E \varepsilon \quad (2.18)$$

Chegando a um novo valor da variável de Dano, mostrado na equação (2.19).

$$D = 1 - \left( \frac{E_e}{E} \right)^{1/2} \quad (2.19)$$

As hipóteses de equivalência apresentadas e suas consequências sobre relações constitutivas resultantes no caso uniaxial, podem ser generalizadas para casos multiaxiais, permitindo relacionar tensores de segunda ordem de tensão e de deformação por meio de um tensor constitutivo de rigidez secante elástica com dano (PITUBA, 2003).

Assim pode-se obter o tensor geral de rigidez em meio danificado, que é representado pela equação (2.20):

$$E = (II - D) \cdot E_0 \cdot (II - D)^T \quad (2.20)$$

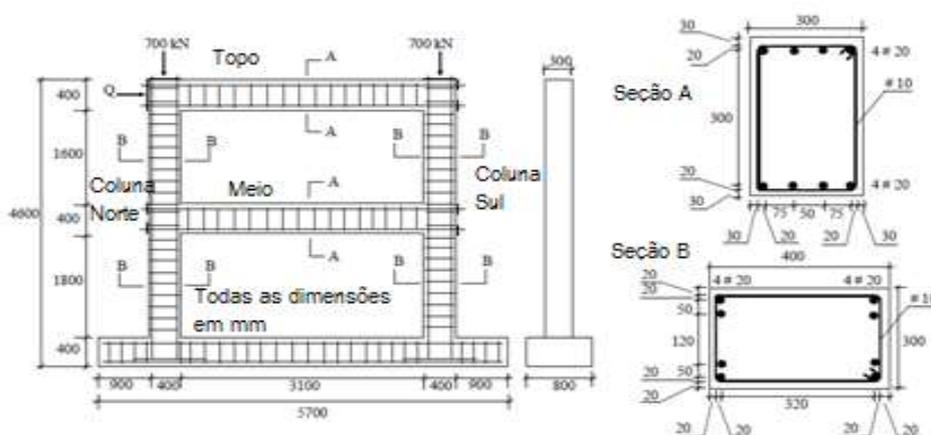
Nota-se, finalmente, que as formas gerais que permitem contemplar a anisotropia induzida pela danificação podem ser consideradas (PITUBA, 2003). Observando que o Tensor dado na equação (2.20) possui completa simetria.

## METODOLOGIA

Para essa análise de dano, foram aplicadas as variáveis encontradas no trabalho de Pituba e Pereira Junior (2014).

O modelo numérico embasado foi o pórtico originalmente ensaiado em Vecchio e Emara (1992). O concreto utilizado na confecção do mesmo tem módulo de elasticidade  $E_c = 30400 \text{ MPa}$ . O aço possui  $E_a = 192500 \text{ MPa}$ , tensão de início de plastificação de  $418 \text{ MPa}$  e tensão última de  $596 \text{ MPa}$ . Ainda para o aço, adotou-se um modelo elastoplástico-bilinear com um módulo de elasticidade reduzido no segundo trecho:  $E_{a2} = 0,009 E_a$ .

No ensaio experimental proposto por Vecchio e Emara (1992) inicialmente aplica-se uma força axial total de 700 kN em cada coluna, mantida então constante durante toda a aplicação da força lateral. Esta força foi aplicada em estágios até a capacidade última do pórtico ser atingida, maiores detalhes encontram-se em Vecchio e Emara (1992). As características geométricas do pórtico, assim como a distribuição das armaduras estão ilustradas na Figura 8.

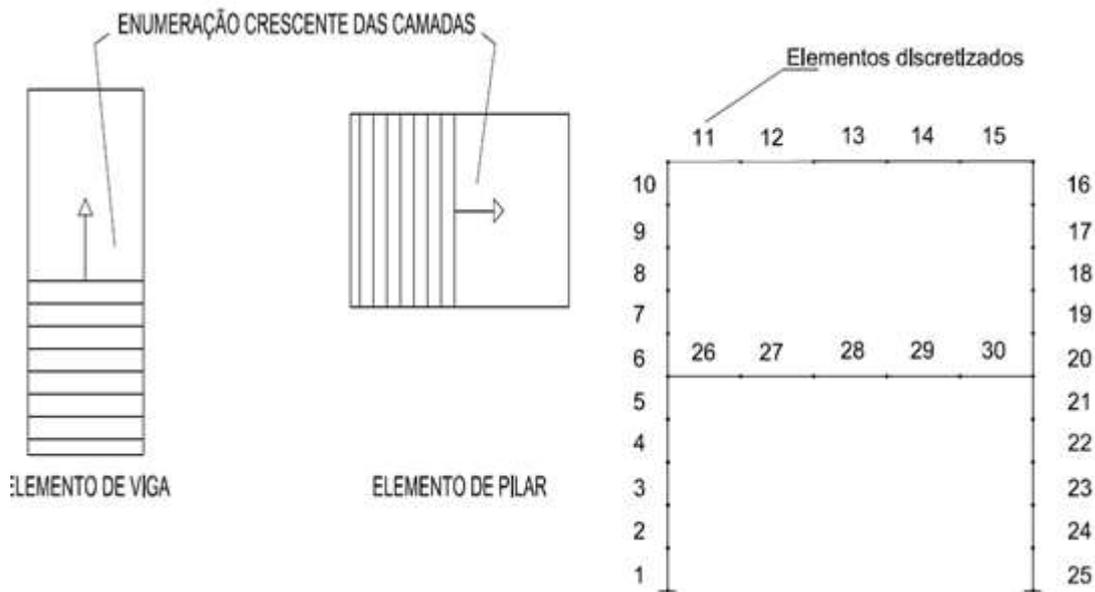


**Figura 8 - Modelo geométrico do pórtico.**

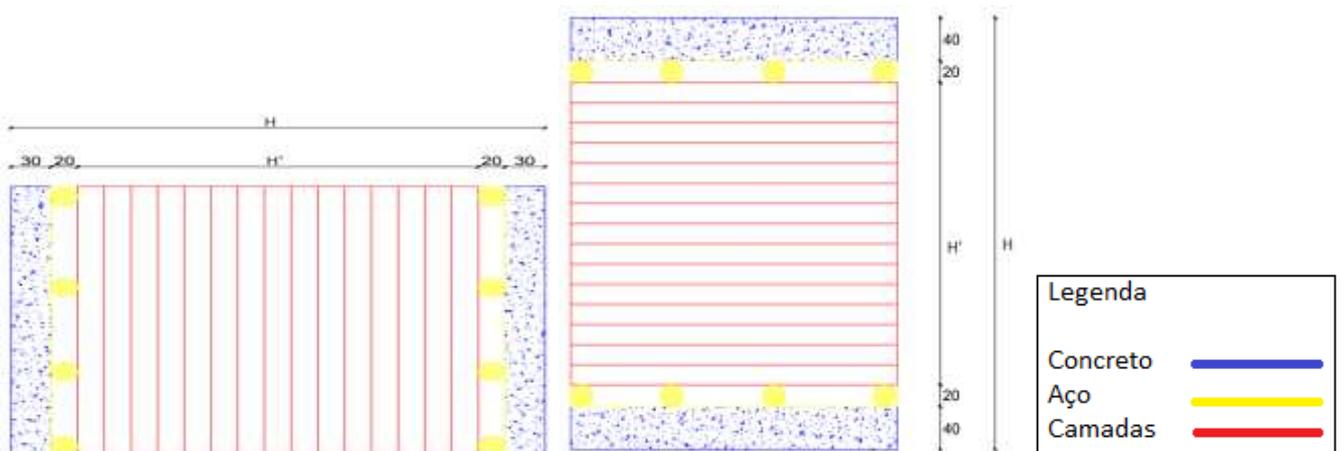
Fonte: Proença (2000) e Pituba (2003)

O trabalho proposto por Pituba e Pereira Junior (2014) apresenta uma comparação entre o modelo experimental de Vecchio e Emara (1992) e o modelo numérico de dano desenvolvido por Pituba e Fernandes (2011) onde foi verificado que o modelo de dano apresentou um comportamento semelhante ao modelo experimental principalmente em trechos iniciais e medianos de carregamento.

A malha de elementos finitos utilizada trabalha com discretização de elementos finitos em barras e seção transversal estratificada. A malha longitudinal foi dividida em 30 elementos sendo que tanto para vigas e pilares a seção foi estratificada em 19 camadas, sendo que duas camadas representam a área de aço nas seções e estão localizadas segundo o baricentro das armaduras, como mostra a Figura 9.



**Figura 9 - (a) Modelo de discretização da seção transversal (b) Modelo de discretização dos Elementos**  
 Esta malha de elementos finitos já foi testada em trabalhos anteriores como de Proença (2000), Pituba (2003) e Pituba e Pereira Junior (2014). As camadas são discretizadas de acordo com a Figura 10.



**Figura 10 - (a) Discretização pilar (esquerda); (b) Discretização Viga (direita).**

Portanto o mesmo procedimento de análise experimental foi repetido para uma análise numérica.

Os parâmetros do modelo de dano sugeridos por Pituba e Pereira Junior (2014) para o concreto são descritos na Tabela 1. Para maiores detalhes da comparação do modelo numérico e experimental verificar em Pituba e Pereira Junior (2014).

**Tabela 1 - Parâmetros propostos para modelo de dano.**

	<b>Tensão</b>	<b>Compressão</b>
Y <sub>o</sub> (MPa)	0,72x10 <sup>-4</sup>	0,17x10 <sup>-2</sup>
A	49	0,3
B (mm <sup>2</sup> /N)	6560	5,13
β (MPa)	1x10 <sup>-6</sup>	1x10 <sup>-3</sup>

Fonte: Elaborado pelos autores

Para tanto inicialmente o modelo proposto foi comparado ao modelo experimental para verificar a aplicabilidade conforme o mesmo teste realizado por Pituba e Pereira Junior (2014), verificando que o mesmo convergiu da mesma maneira. A Figura 11 apresenta o resultado obtido a partir dessa simulação.

Utilizou-se um código de elementos finitos com mecânica do dano, descrito na linguagem de programação Fortran para gerar os resultados.

Para a realização dos ensaios a variável de dano foi mantida fixa durante todas as simulações e avaliou-se a parametrização da geometria, utilizando os valores informados na Tabela 2, que apresenta as variações de altura, dos elementos estruturais, considerando a mesma base para todos.

**Tabela 2 - Variação de altura sobre base.**

<b>H</b>	<b>Mudança de Altura</b>	
	<b>B</b>	<b>H/B</b>
450	300	1,50
500	300	1,66
550	300	1,83
600	300	2,00

Fonte: Elaborado pelos autores

A primeira análise paramétrica foi realizada verificando a influência no comportamento do pilar quando a relação h/b é alterada para valores inferiores e superiores ao valor do ensaio padrão.

O mesmo procedimento foi repetido para o elemento viga, utilizando os mesmos valores indicados na Tabela 2 a fim de verificar que tipo de elemento tem maior influência sobre o deslocamento do sistema do pórtico de concreto.

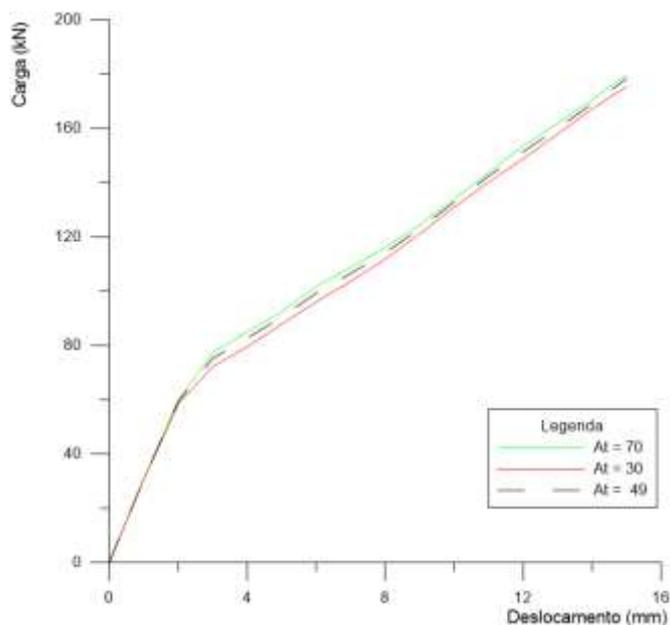
Para a segunda análise foi realizado uma comparação entre viga, pilar e modelo original, verificando o comportamento da estrutura quando a relação h/b, é fixada para a mesma estrutura.

A terceira análise paramétrica é realizada comparando a evolução do dano na décima nona camada do elemento 3.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### *Avaliação dos parâmetros de Dano*

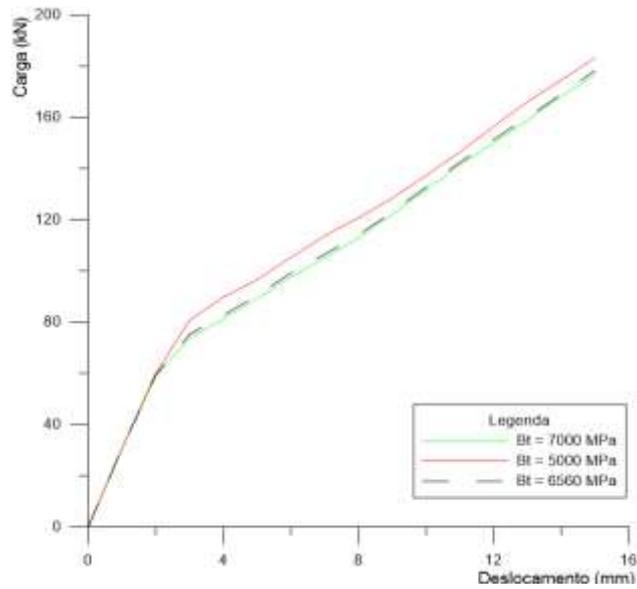
O primeiro teste realizado acompanhou uma simulação similar ao trabalho de Pereira Junior (2014), para verificar a influência do parâmetro de dano na resposta numérica do sistema. Foram verificados apenas os parâmetros a tração, pois os mesmos influenciam de maneira drástica na resposta numérica. O tensor variável  $At$  influencia o início do Dano. Onde à medida que este aumenta a peça ganha energia de deformação mudando o início do trecho de dano como mostrado na Figura 11.



**Figura 11 - Avaliação do parâmetro  $At$ .**

Fonte: Elaborado pelos autores

O tensor  $Bt$  se comporta de maneira inversa ao  $At$ . À medida que este reduz se ganha energia de deformação para o sistema. O parâmetro aqui analisado tem grande influência nas deformações após o início do dano, conforme apresentado na Figura 12.

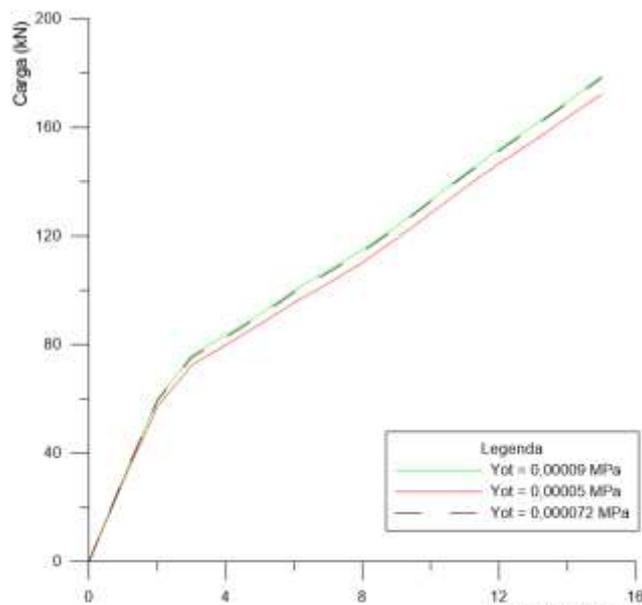


**Figura 12 - Avaliação do parâmetro  $Bt$ .**

Fonte: Elaborado pelos autores

Pituba (2003) verifica também que o parâmetro  $Bt$  também influencia na curvatura do trecho não linear.

O valor de referência  $y_{0t}$  tem pouca influência nos trechos iniciais da peça, como mostrado na Figura 13.



**Figura 13 - Avaliação do parâmetro  $Y_{0t}$ .**

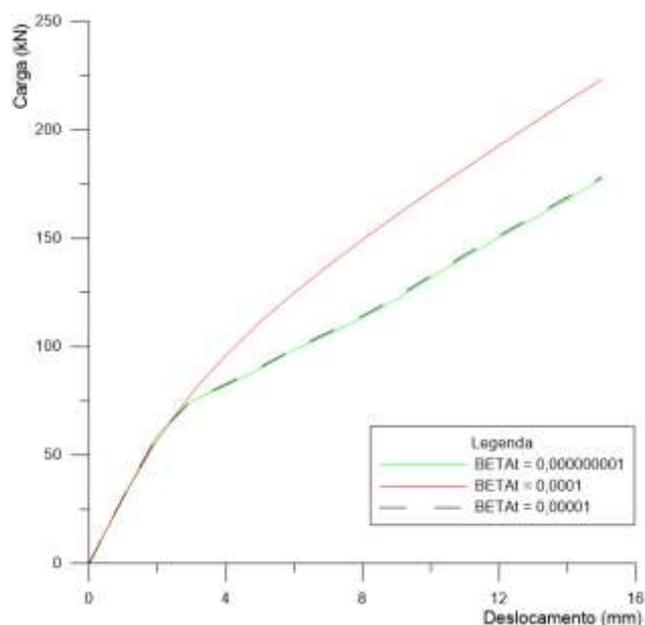
Fonte: Elaborado pelos autores

Pituba (2003) verificou que o parâmetro aqui analisado tem influência específica na tensão de pico do material.

A função de Dano  $\beta t$  é um parâmetro essencialmente visualizado em situações após o início de dano, como mostrado na Figura 14. É possível verificar que este parâmetro tem influência do trecho não linear controlando o efeito de *softening* do material.

### Testes Paramétricos

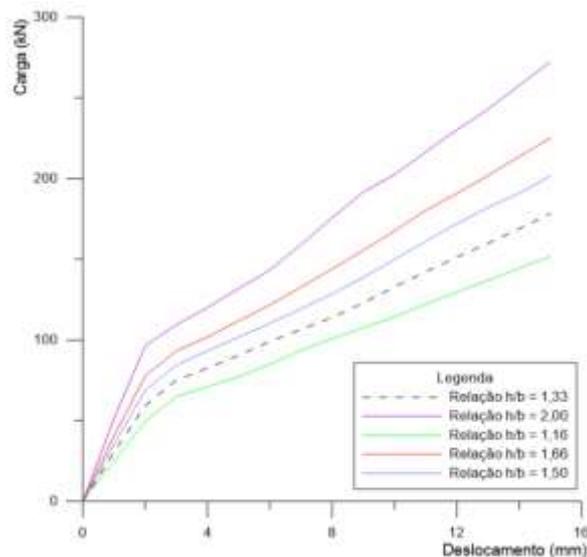
A Figura 14 demonstra o primeiro comportamento carga *versus* deslocamento testado para as variações da relação h/b para pilares.



**Figura 14 - Avaliação do parâmetro BETAt.**

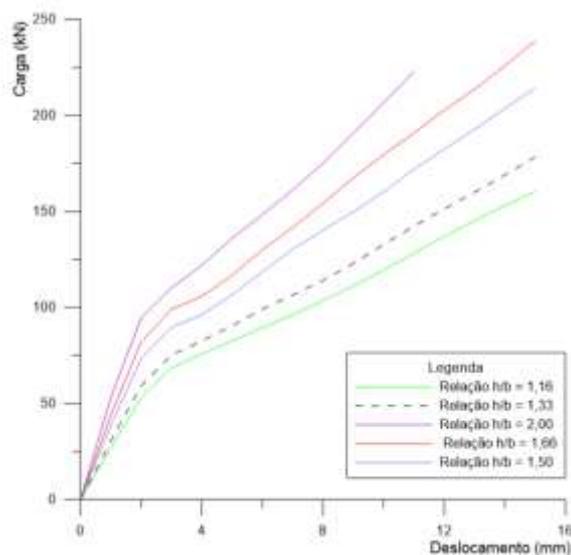
Fonte: Elaborado pelos autores

Pela avaliação da Figura 15 é possível perceber que o modelo ganha capacidade de carga à medida que é aumentado a inércia do pilar, fenômeno que é observado em situações simples de projeto de estruturas.



**Figura 15 - Comportamento carga *versus* deslocamento para pilar.**  
 Fonte: Elaborado pelos autores

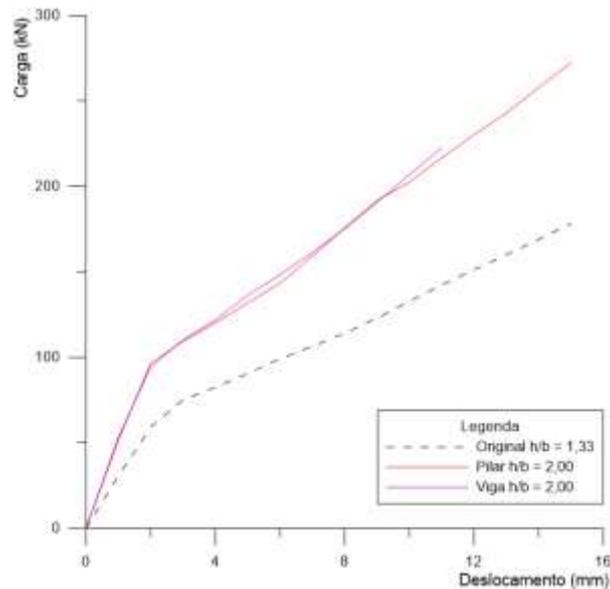
A mesma situação é verificada quando se utiliza um incremento de altura nas vigas, como mostra a Figura 16.



**Figura 16 - Comportamento carga *versus* deslocamento para viga.**  
 Fonte: Elaborado pelos autores

A segunda situação de teste verifica para a mesma relação  $h/b$  a influência dos pilares e vigas no comportamento mecânico da peça. A partir da Figura 17, pode-se concluir que para a mesma variação  $h/b = 2,00$  o pilar tem influência maior que as vigas no sistema para cargas últimas do pórtico. Mesmo que o comportamento seja similar em regiões de regime de serviço

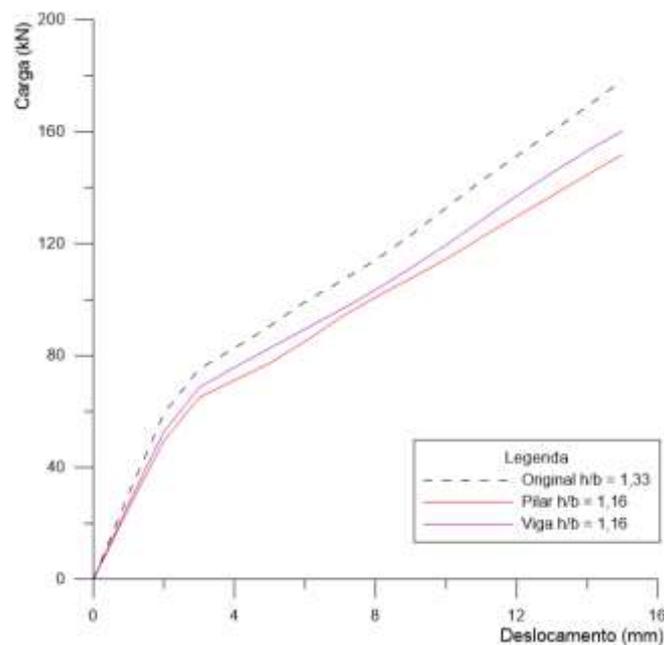
(cerca de 40% da carga última) a alteração da inércia para relações  $h/b$  superiores a 1,33 (relação do ensaio experimental), em pilares, tem grande influência na carga última do sistema.



**Figura 17 - Avaliação geométrica da peça com seção superior ao original.**

Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando a Figura 18, pode-se observar o efeito similar ao da figura 17, onde o pilar influenciou de maneira negativa a deformação do sistema, à medida que a alteração da inércia para relações  $h/b$  inferiores a 1,33 (relação do ensaio experimental), fazendo com que o sistema tivesse menor capacidade de carga em situações limites.



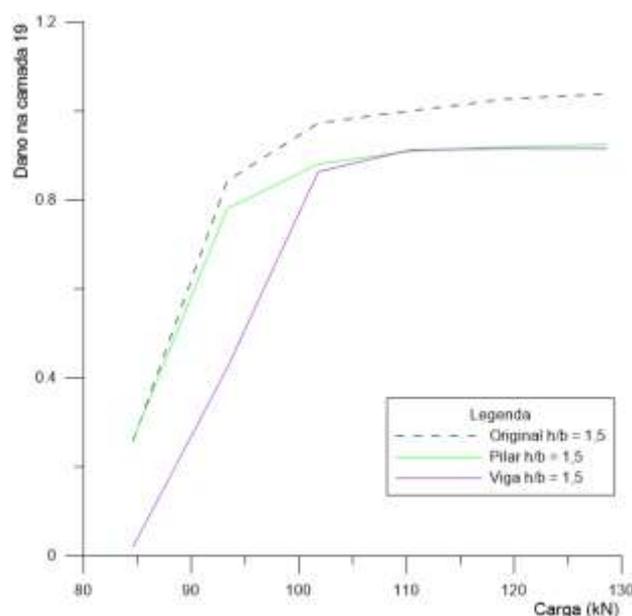
**Figura 18 - Avaliação geométrica da peça com seção inferior ao original.**

Fonte: Elaborado pelos autores

Para avaliação paramétrica do dano foram capturados os valores do mesmo na camada 20 do primeiro elemento danificado que fora identificado no relatório de dano fornecido pelo código de elementos finitos escrito em Fortran.

Na Figura 19, apresenta a variação do dano em função da carga para a relação  $h/b = 1,16$ , pode-se observar que o pilar pode ter uma maior absorção do dano devido ao aumento de inércia provocado pelo aumento de carga de início de dano. Verificou-se no gráfico que o maior dano causado quando se aplica a carga de 100,8kN, teve um aumento de 11,5% para o pilar com relação ao original e de 8,8% para a viga.

Para a relação  $h/b = 1,50$  verificou-se que em trechos iniciais de carregamento o pilar apresentou cargas menores para a mesma danificação, conseqüentemente deformações menores. Já para estágios de carregamento mais avançados a resposta dano *versus* carga é bastante similar. Observa-se também que para a maior carga de danificação na estrutura, de 128,6kN, o pilar teve uma diminuição de 10,9% com relação ao original e a viga de 11,9%.

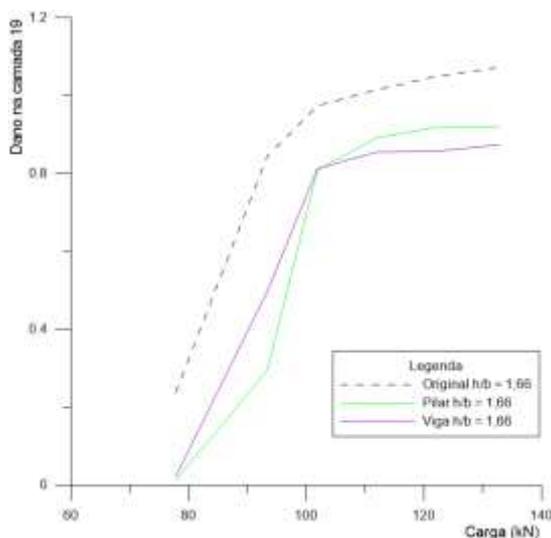


**Figura 19 - Avaliação da evolução do dano quando a relação  $h/b = 1,16$ .**

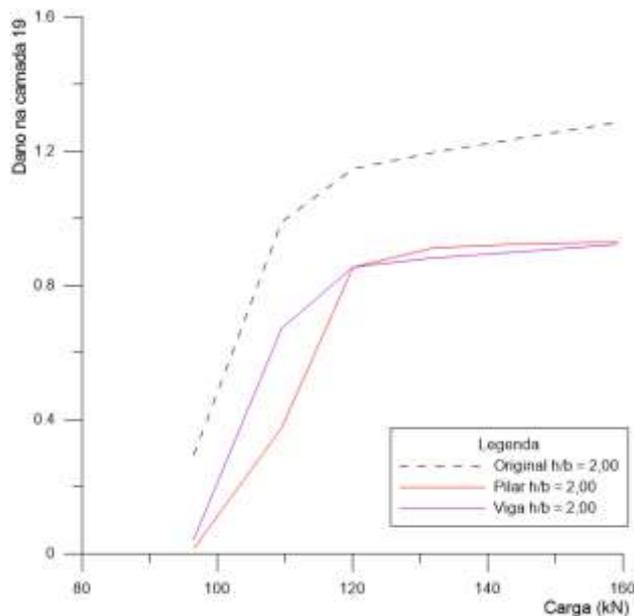
Fonte: Elaborado pelos autores

Já nas comparações da Figura 20 e 21 é possível verificar que em todos os trechos de carregamento para as relações  $h/b = 1,66$  e  $2,00$  são semelhantes para ambas as estruturas alteradas. E para a carga de 132,8kN, da Figura 20, obtivemos uma diferença de 14,11% para o pilar e 18,6% para a viga com relação ao original. Já para a carga de 159,2kN da figura 21,

obteve-se uma diminuição de 27,7% para o pilar e de 28,2% para a viga. Reforçando assim a teoria de que o pilar é que possui maior influência no sistema.



**Figura 20 - Avaliação da evolução do dano quando a relação  $h/b = 1,66$ .**  
Fonte: Elaborado pelos autores



**Figura 21 - Avaliação da evolução do dano quando a relação  $h/b = 2,00$ .**  
Fonte: Elaborado pelos autores

## CONCLUSÃO

A partir dos testes realizados observou-se que o modelo de mecânica do dano pode ser aperfeiçoado para que testes com situações de projeto possam ser verificadas, pois o modelo

apresenta uma quantidade relativamente reduzida de variáveis quando comparados a outros modelos mais complexos possuindo boa representação de situações reais como estado e mostrado por Pituba e Pereira Junior (2014).

Verificou-se que o modelo de dano não foi capaz de convergir em situações de carga elevada, pois o mesmo não responde bem a partir do estado de limite último. Isto se deve ao fato de que o modelo analisa as microfissuras do concreto, não sendo capaz de convergir nas situações em que a peça já apresenta elevadas deformações e fissuras de proporção macroscópica. Como sugestão para melhores resultados seria necessário, então, utilizar modelos de mecânica da fratura combinados ao modelo de dano, representando assim um processo de fratura localizada.

A mecânica do dano então é uma ferramenta numérica que pode ser estudada, aperfeiçoada e testada no regime de serviço (em situações de baixo carregamento) para analisar o deslocamento de estruturas de concreto visto que o efeito de não linearidade do mesmo é bem representado nesse modelo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GUELLO, G. A. **Simulação Computacional de Estruturas de Concreto por meio da Mecânica do Dano**. 2002. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- KACHANOV, L. M. Time of the rupture process of non-linear solid mechanics. **Otd.Tech. Nauk.**, v. 8, pp. 28-31, 1958.
- MEHTA, P. K; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: estrutura, propriedades e materiais**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1994. 572 p.
- PAPA, M. **Sulla meccanica Del danneaggiamento com particolare riferimento alle murate**. Tese de Doutorado, Politécnica de Milão, 1990.
- PEREIRA JUNIOR, W. M. **Análise Numérica de Estrutura de Concreto com Fibras utilizando Mecânica do Dano**. 2014.
- PITUBA, J. J. C. **Estudo e Aplicação de Modelos Constitutivos para o Concreto Fundamentados na Mecânica do Dano Contínuo**. 1998. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Paulo, 1998.
- PITUBA, J. J. C. **Método do Estado Local Aplicado na Formulação de Modelos Constitutivos de Dano para o Concreto**. Maringá: 2009.

PITUBA, J.J.C; PEREIRA JUNIOR, W. M. **A bi-dissipative damage model for concrete.** 2014.

PROENÇA, S. P. B. **Introdução à Mecânica do Dano e Fraturamento.** 1. ed. São Carlos: 2000, 18 p.

Recebido em 06 de outubro de 2015.

Aprovado em 15 de dezembro de 2015.

## EFEITO PARAMÉTRICO DA ARMADURA EM PÓRTICOS DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO MECÂNICA DO DANO

Felipe Andraus Vieira Schmaltz<sup>1</sup>  
Wanderlei Malaquias Pereira Júnior<sup>2</sup>  
Charles Myller Pereira Batista<sup>3</sup>  
Marcel Willian Reis Sales<sup>4</sup>

### RESUMO

O trabalho consiste no estudo das consequências que a redução de armadura dos elementos estruturais que compõem um pórtico pré-definido. Esta análise será feita através de situações onde se propõe uma redução de 25%, 45%, 50% e/ou 75% na armadura dos elementos estruturais. Estes dados por sua vez serão simulados no código de elementos finitos que apresentará respostas tanto em forma de valores quanto em forma gráfica dos efeitos causados no pórtico como um todo devido a escolhida redução de armadura.

**Palavras-chaves:** Concreto Armado, mecânica do dano, carga ultima.

### ABSTRACT

The work consists in the study of the consequences that the armor reduction of structural elements that comprise a pre-defined portico. This analysis will be made through situations where it proposes a reduction of 25%, 45%, 50% and 75% or in the armor of the structural elements. This data in turn will be simulated in the finite element code that submit responses both in the form of values as in graphic form the effects caused on the porch as a whole due to chosen reducing armor.

**Keywords:** Reinforced concrete, mechanical damage, loads last.

---

<sup>1</sup> Graduado - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

<sup>2</sup> Professor - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

<sup>3</sup> Graduando - Universidade Paulista, Goiânia, Goiás, Brasil.

<sup>4</sup> Professor - Faculdade Araguaia, Goiânia, Goiás, Brasil

## INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos na engenharia vêm tornando cada vez mais necessária à previsão e a precisão de resultados obtidos a partir de experimentos em sistemas mecânicos, sejam eles submetidos a carregamentos estáticos, dinâmicos ou de natureza térmica. Tendo essa busca em mente foram criadas várias ferramentas numéricas que pudessem prever o comportamento de estruturas e sistemas mecânicos em geral.

Mesmo o concreto sendo um material com características particulares, tais como a não homogeneidade, ruptura frágil, relação tensão versus deformação não linear, diferentes resistências e comportamentos à tração e compressão, assim como efeitos dependentes do tempo tais como retração e fluência, os modelos matemáticos se mostram extremamente eficientes no estudo e na compreensão do comportamento de um determinado elemento, já que apresentam resultados satisfatórios de sistemas mecânicos complexos como o concreto, levando em consideração uma série de variações em que a peça pode estar submetida.

Podem-se citar alguns modelos mecânicos como modelo de Plasticidade, modelo de fratura, modelo de fissuração distribuída e finalmente o modelo de dano que é alvo de estudo desse trabalho.

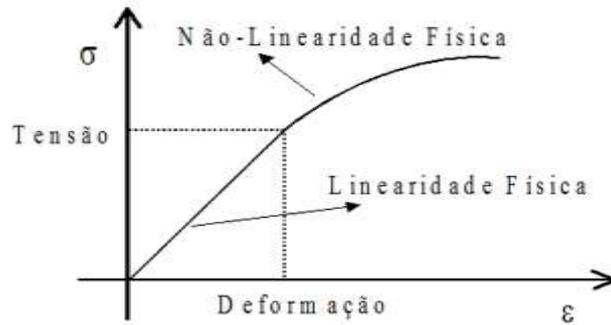
Kachanov (1958 apud PITUBA, 1998) foi pioneiro na formalização da Mecânica do Dano Contínuo e buscou formular modelos de ruptura para metais durante um período de deformação.

A Mecânica do Dano é uma ferramenta que analisa a evolução contínua do deterioramento de um material na sua microestrutura, quando submetida a um determinado esforço.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### *Análise Linear e não Linear*

Um comportamento linear em uma estrutura se apresenta de tal forma que a deformação na peça ocorre de forma proporcional ao acréscimo de carga. Por exemplo, se aplicarmos um carregamento de  $2Q$  na estrutura ela irá responder com uma deformação  $2L$ , gerando uma reta no diagrama tensão versus deformação (Figura 1).



**Figura 1 - Diagrama tensão versus deformação de linearidade e não linearidade.**

Fonte: Elaborado pelos autores

Já a análise não linear considerou que a estrutura não apresenta uma resposta proporcional ao carregamento em que a peça está submetida (Figura 1). A análise linear se divide em dois tipos: a geométrica e a física. Segundo Pinto e Ramalho (2002) a análise não linear geométrica se mostra presente no estudo do comportamento da peça em equilíbrio deslocada. Enquanto o efeito de fissuração, o escoamento da armadura, a fluência do concreto configuram uma não linearidade física na estrutura.

#### *Introdução a Mecânica do dano Contínuo*

Como dito anteriormente a mecânica do dano trata-se de uma ferramenta que analisa a deterioração da microestrutura do concreto através do processo de fissuração. Nos itens abaixo são descritos alguns conceitos necessários para o entendimento do mesmo.

#### *Definições da variável de dano em meios contínuos*

Considerando um sistema que irá se comportar de forma homogênea, com comprimento inicial  $L$  e seção transversal com área  $S_1$ . Quando submetido à ação de uma força  $F$  o sólido sofre um alongamento  $\delta$ . Definindo então as equações (1) e (2) de tensão e deformação nominais.

$$\sigma = \frac{F}{S_1} \quad (1)$$

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L} \quad (2)$$

Levando agora em consideração que o material sólido apresenta um estado de fissuração, deve-se considerar que essas fissuras irão contribuir para a variação inicial do alongamento em um valor  $\Delta d$ . Para tanto as equações (1) e (2) descritas acima deverão ser

alteradas, adicionando essa variação devido ao processo de fissuração. Logo as novas equações de tensão e deformação efetivas são descritas por:

$$\sigma_e = \frac{F_e}{S_e} \quad (3)$$

$$\varepsilon_e = \frac{\delta - \Delta_d}{L} \quad (4)$$

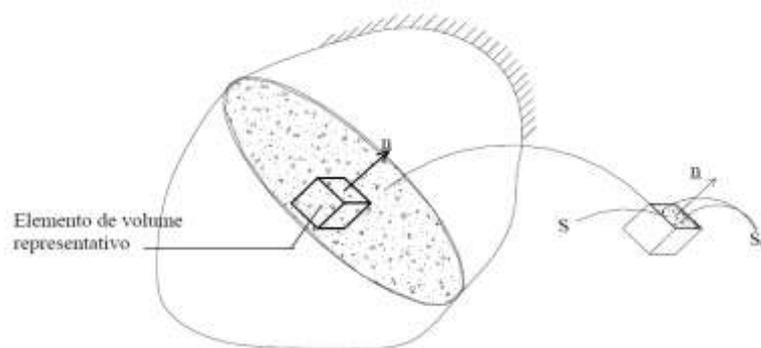
Sendo:

$\sigma_e$ -tensão efetiva

$\varepsilon_e$ - deslocamento efetivo

$s_e$  - área efetiva

Sendo  $S$  a área das faces do elemento ela é determinada por um versor normal e tem a direção  $n$  conforme a figura 2. Tais defeitos como os de microfissuração contribuem para o dano existente nesse elemento e possuem formas e direções aleatórias. Para a situação em questão, temos apenas a área  $s_e$  que contribui efetivamente para a resistência da peça.



**Figura 2 - Elemento sólido representativo**

Fonte: PITUBA, 1998

Desta forma, podemos definir a área de defeitos, como:

$$S_0 = S - S_e \quad (5)$$

Sendo:

$S_0$ : Área de Defeito

$S_e$ : Área da Matriz

$S$ : Área de uma das faces do elemento

Por definição, Lemaitre e Chaboche (1984) e Lemaitre (1985 apud PITUBA, 1988) chegar-se na definição da variável escalar de dano:

$$D_n = \lim_{S \rightarrow \infty} \frac{S}{S_0} \quad (6)$$

Este modelo representa uma medida local de dano sendo que  $D_n$  assume valores em um intervalo de  $0 \leq D_n \leq 1$ , onde  $D_n = 0$  para situações em que o material se encontra íntegro e  $D_n = 1$  nas situações em que se tem uma danificação completa do elemento.

Para serem considerados anisotrópicos (suas propriedades físicas dependem da direção em que são medidas) os valores de  $D_n$  devem variar de acordo com a direção do versor  $n$ . Já para considerações de dano isotrópico (suas propriedades físicas são as mesmas independente da direção considerada) a variável  $D_n$  deve também possuir valores equivalente e independente da direção do versor  $n$ , representando uma distribuição uniforme de microfissuras e microdefeitos ao longo do elemento em análise.

#### *Definições da variável de dano pelo princípio da equivalência*

As leis construtivas podem ser escritas em três diferentes princípios, o princípio da equivalência de deformações, o princípio de tensões e o princípio de energia. Estes princípios existem para descrever os modelos de dano em um meio íntegro que seja equivalente ao meio danificado pelas microfissuras e microdefeitos.

O presente trabalho propõem uma análise de dano isotrópico, portando para a consideração da mesma área efetiva do volume representativo é dado pela Equação 6.

$$S_e = S - S_0 = S (1-D) \quad (7)$$

Aplicando os conceitos de tensão na equação 2.3.2 o conceito de área efetiva, tem-se:

$$\sigma_e = \frac{\sigma}{(1-D)} \quad (8)$$

Em outro tipo de modelagem de dano, em que consideraremos a proporção de alongamento relativa aos defeitos e o alongamento total, temos a equação a seguir na qual  $D$

representa a variável do dano que leva em consideração a proporção de alongamento relativa aos defeitos e o alongamento total:

$$D^* = \frac{\Delta d}{\delta} \quad (9)$$

Levando em conta a nova variável, pode-se deduzir a equação da deformação dada por:

$$\varepsilon_e = (1 - D^*)\varepsilon \quad (10)$$

Sabendo que o volume do elemento danificado é o mesmo tanto para situações de deformação equivalente tanto quanto para as de tensão equivalente, podemos definir a variável de dano como  $D = D^*$ , obtendo-se uma nova equação de tensão efetiva:

$$\sigma_e = E\varepsilon_e \quad (11)$$

#### *Equivalências de deformação efetiva e nominal*

Segundo Lemaitre e Chaboche (1990), pela a hipótese da equivalência de deformações “o estado de deformação de um material com dano é obtido da lei de comportamento do material íntegro onde a tensão nominal é substituída pela tensão efetiva.”.

Igualando a tensão efetiva e nominal teremos:

$$\sigma_e = \sigma \quad (12)$$

$$\sigma = E\varepsilon_e \quad (13)$$

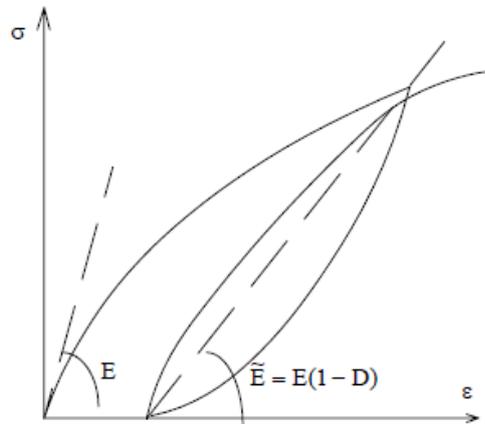
Substituindo:

$$\sigma_e = E\varepsilon \rightarrow \frac{\sigma}{(1-D)} = E\varepsilon \therefore \sigma = (1 - D)E\varepsilon \quad (14)$$

Da expressão acima iremos caracterizar o módulo secante de rigidez elástica  $E$  para um meio contínuo de resposta equivalente ao meio danificado.

$$E_e = (1 - D)E \quad (15)$$

Esta relação nos permite determinar os valores de dano (Figura 3) a partir dos valores do módulo de elasticidade relativo a sucessivos carregamentos elásticos.



**Figura 3 - Curva do comportamento a compressão do concreto**  
 Fonte: Elaborado pelos autores

Onde este novo valor  $E_e$  representa o módulo de elasticidade do elemento danificado.  
 Por fim teremos uma nova configuração para a equação da variável de dano:

$$D = 1 - \frac{E_e}{E} \quad (16)$$

Outro tipo de equivalência é o princípio de tensão efetiva e nominal que de acordo com Lemaitre e Chaboche (1990), a hipótese de equivalência de tensões é definida da seguinte maneira estado de tensão associado a um meio danificado é obtido da lei de comportamento do material íntegro em que a deformação nominal é substituída pela deformação efetiva.

Substituindo a deformação nominal pela efetiva temos:

$$\begin{aligned} \sigma_e = E \varepsilon_e \rightarrow \frac{\sigma}{(1-D)} &= E \varepsilon (1 - D) \\ \therefore \sigma &= (1-D) E \varepsilon \end{aligned} \quad (17)$$

Observando as equações de tensão dos métodos de equivalência de tensão e equivalência de deformação percebeu-se que ambas chegam à mesma definição variável de danificação escalar.

#### *Equivalências de energia*

Quando igualamos a energia equivalente efetiva elástica à energia equivalente nominal elástica, a tensão nominal passa a ser escrita da seguinte maneira:

$$\begin{aligned}\sigma_e &= E\varepsilon_e \rightarrow \frac{\sigma}{(1-D)} = E\varepsilon(1-D) \\ \therefore \sigma &= (1-D)^2 E\varepsilon\end{aligned}\quad (18)$$

Obtendo assim um novo valor para a variável de Dano (equação 18).

$$D = 1 - \left(\frac{E_e}{E}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (19)$$

As hipóteses apresentadas acima e suas consequências sobre relações constitutivas resultantes no caso axial podem ser generalizadas para os casos multiaxiais, permitindo relacionar tensores de segunda ordem de tensão e de deformação por meio de um tensor constitutivo de rigidez secante elástica com dano (PITUBA, 2003). Obtendo assim o tensor geral de rigidez em um meio danificado.

$$E = (II - D) \cdot E_0 \cdot (II - D)^T$$

(20)

Nota-se, finalmente, que as formas gerais que permitem contemplar a anisotropia induzida pela danificação podem ser consideradas (PITUBA, 2003).

### *Modelos de plasticidade*

Utilizou-se neste trabalho um modelo uniaxial para a descrição do comportamento mecânico da armadura presente nas estruturas do Concreto Reforçado com Fibras de Aço (CRFA). O aço, representado em seu modelo elasto-plástico, possui comportamento equivalente em regime de tração e compressão. Adota-se então um diagrama que representa o regime de tensão versus deformação, ou seja, um diagrama bi linear.

## **METODOLOGIA**

Primeiramente foram retirados da pesquisa os valores das variáveis de dano referenciais que são descritas na Tabela (1). A base de dados veio da pesquisa de Pituba e Pereira Junior (2015).

**Tabela 1 - Parâmetros propostos para modelo de dano.**

	<b>Tensão</b>	<b>Compressão</b>
Y <sub>o</sub> (MPa)	0,72x10 <sup>-4</sup>	0,17x10 <sup>-2</sup>
A	49	0,3
B (mm <sup>2</sup> /N)	6560	5,13
β (MPa)	1x10 <sup>-6</sup>	1x10 <sup>-3</sup>

Fonte: Elaborado pelos autores

O modelo numérico embasado foi o pórtico originalmente ensaiado em Vecchio e Emara (1992). O concreto utilizado na confecção do mesmo tem módulo de elasticidade  $E_c = 30400$  MPa. O aço possui  $E_a = 192500$  MPa, tensão de início de plastificação de 418 MPa e tensão última de 596 MPa. Ainda para o aço, adotou-se um modelo elastoplástico-bilinear com um módulo de elasticidade reduzido no segundo trecho:  $E_{a2} = 0,009 E_a$ .

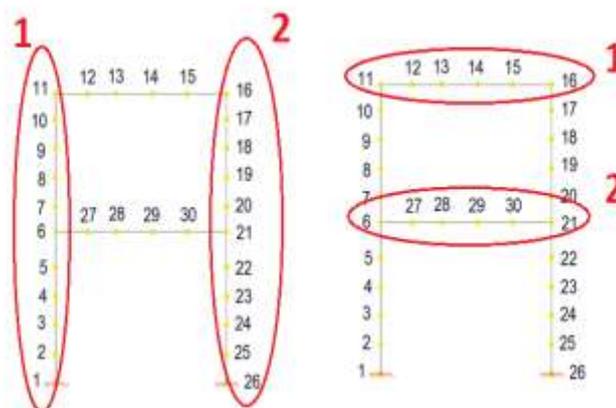
No ensaio experimental proposto por Vecchio e Emara (1992) inicialmente aplica-se uma força axial total de 700 KN em cada coluna, mantida então constante durante toda a aplicação da força lateral. Esta força foi aplicada em estágios até a capacidade última do pórtico ser atingida, maiores detalhes encontram-se em Vecchio e Emara (1992). As características geométricas do pórtico, assim como a distribuição das armaduras estão ilustradas na figura 3.

Foram elaborados quarenta blocos de notas com as especificações dos materiais utilizados na estrutura a serem estudados, os elementos estruturais presentes no pórtico e os possíveis defeitos que seriam atribuídos em cada um dos elementos em forma de dados de entrada para o código de elementos finitos denominados EFICOS.

Foi montada uma série de situações, onde se propõem um percentual de perda de armadura para cada elemento estrutural em separado e em conjunto. Somente para questão de orientação apenas as armaduras longitudinais forma reduzidas.

Por fim os arquivos foram simulados numericamente no código de elementos finitos, foram retirados arquivos de saída, que correspondem aos dados de dano nas camadas, à carga versus deslocamento no nó 11 da estrutura, onde é aplicado o deslocamento da estrutura. O controle de deslocamentos adotado foi apenas para situações de carga. As situações de carga e descarga não foram analisadas, pois exigiriam uma análise mais avançada e detalhada em relação à mecânica do dano.

A Figura 4 apresenta os elementos estruturais que serão analisados neste trabalho. São eles: Pilar 1 (nó 1 ao 11), Pilar 2 (nó 26 ao 16), Viga 1 (nó 11 ao 16) e Viga 2 (nó 6 ao 21).



**Figura 4 - Identificação dos elementos estruturais do pórtico escolhido.**

Fonte: Elaborado pelos autores

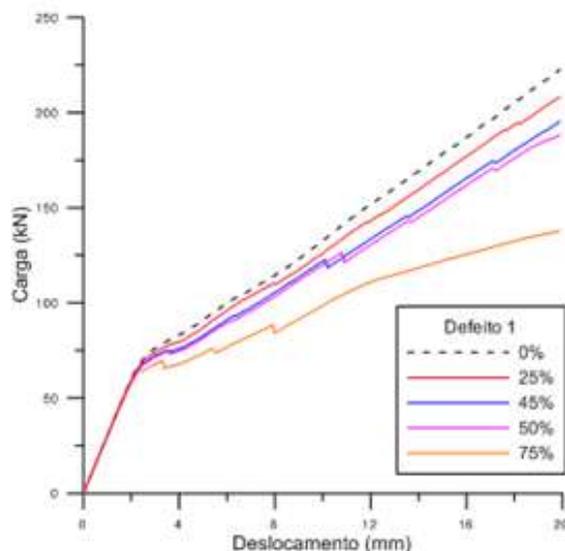
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Verificações da aplicabilidade do modelo de dano*

Primeiramente foi testada a aplicabilidade do modelo de dano, onde verificou se o mesmo consegue representar o comportamento esperado de perda de resistência à medida que se reduz a armadura.

Foi possível constatar, de forma numérica, que o comportamento do pórtico ao diminuirmos a quantidade de aço em seus elementos (vigas e pilares). Sabendo que a retirada de aço destes elementos resulta na perda de capacidade de carga ou resistência é possível representar as situações propostas através de um gráfico carga *versus* deslocamento. Levou-se em conta neste trabalho que quando a palavra defeito for utilizada ela estará se referindo a redução de armadura em um ou dois elemento (s) pré-determinado(s).

Para confirmar o texto acima se pode verificar através das Figuras (5 a 6) a redução da carga à medida que a redução de armadura era implementada.



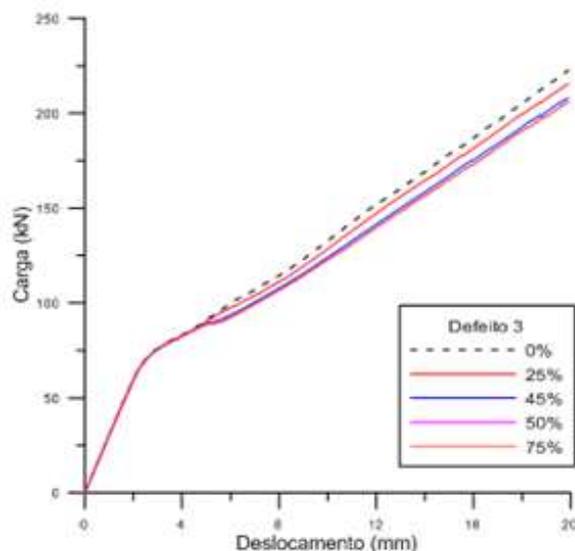
**Figura 5 - Gráfico da curva carga versus deslocamento representando a redução gradativa da armadura da pilar 1.**

Fonte: Elaborado pelos autores

Através da análise do gráfico carga *versus* deslocamento podemos concluir que, o pórtico com a menor redução de aço (25%) tem uma capacidade, portanto superior de absorção de carga em relação ao pórtico com a maior redução de aço (75%) e inferior ao pórtico sem redução de aço. Como prova da aplicabilidade do modelo de dano neste tipo de situação observamos que os resultados obtidos assemelham-se ao que se espera em situações reais.

Analisando a Figura 6 para um deslocamento de 10 mm a redução da capacidade de absorção de carga dos pilares com redução de 25% e 75% foi de 5,2% e 34,6% respectivamente em relação ao deslocamento de referência da situação sem redução de armadura. Na tabela 2 pode-se conferir o valor das demais situações.

Analisando situações de defeito em vigas pode-se notar pela Figura 6 que, assim como ocorreu no Pilar 1, a Viga 1 mostrou uma redução na carga última de acordo com a redução da armadura do elemento, confirmando mais uma vez a aplicabilidade do modelo de dano para situações práticas.



**Figura 6 - Gráfico da curva carga *versus* deslocamento representando a redução gradativa da armadura da Viga 1**

Fonte: Elaborado pelos autores

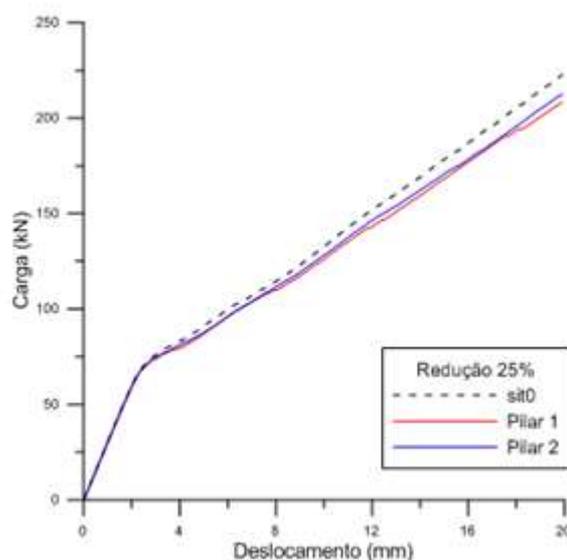
Para os mesmos 10 mm de deslocamentos de referência, a redução da capacidade de absorção de carga das vigas com redução de 25% e 75% foi de 4,97% e 3,77% respectivamente.

Após fazer a análise de ambos os gráficos podemos concluir que a redução de armadura nas vigas gera uma redução da capacidade de carga última muito mais tímida do que os pilares, ou seja, a redução da armadura dos pilares é gera um impacto muito maior na redução de carga do pórtico do que a redução de armadura nas vigas, sendo assim comprovada a grande importância dos elementos de pilares nas estruturas usuais de concreto armado.

#### *Comparativos da redução de aço nos elementos estruturais em separado*

Nesta etapa analisou-se o impacto da redução do aço de determinadas peças em relação ao pórtico original sem nenhuma redução de aço. Utilizou-se como parâmetro para a análise dois pontos de deslocamento no gráfico (10 mm e 19,9 mm) a fim de expor melhor a diferença de capacidade de absorção de carga de acordo com as reduções de armaduras propostas.

A primeira análise é efetivada através da comparação dos defeitos em pilares, nesse caso pilares 1 e 2. Como representado na Tabela 2 a diferença entre a carga última do pórtico sem defeito e o pórtico com redução de 25% nos Pilares 1 e 2 são praticamente insignificantes. Pode-se observar também que a importância dos pilares para a estrutura como um todo é praticamente a mesma, já que os resultados de carga absorvida foram bem próximos. A fim de expor melhor os resultados a Figura 7 é apresentada.



**Figura 7 - Gráfico da curva carga versus deslocamento dos pilares 1 e 2 com redução de armadura de 25%**

Fonte: Elaborado pelos autores

**Tabela 2 - Carga e redução da carga última dos pilares 1 e 2 submetidos a uma redução de 25% em sua armadura nos deslocamento de 10 e 19,9mm.**

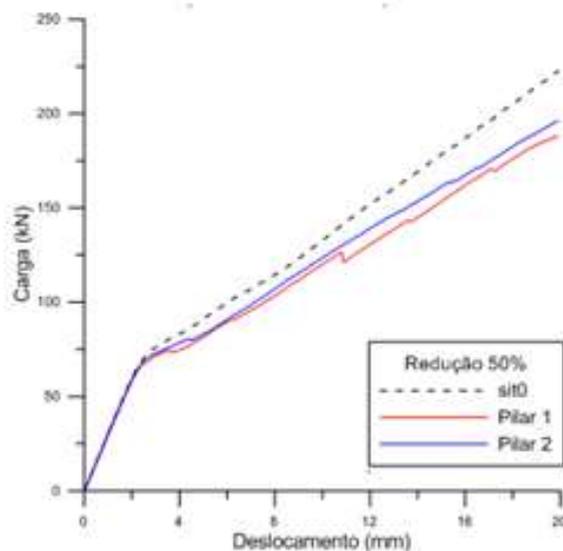
Elemento	Deslocamento (mm)	Carga (kN)	% Red
Pilar 1	10	126,1	4,97%
	19,9	208,3	6,47%
Pilar 2	10	128,2	3,39%
	19,9	212,4	4,63%
Sit0	10	132,7	
	19,9	222,7	

Fonte: Elaborado pelos autores

Verificaram-se as mesmas situações para reduções de 50% e 75% da armadura e foi possível notar que os pilares começam a obter importâncias diferenciadas em relação à situação 0 (situação sem redução da armadura). É notável que o “Pilar 1” tem um impacto muito maior na sua capacidade de absorção de carga do que o “Pilar 2”. Podemos concluir então que nesta configuração o Pilar 1 possui uma importância muito maior que o Pilar 2 em relação a resistência deste pórtico como um todo. Conclui-se também que reduções muito abruptas na armadura devem levar a um cuidado maior com cada peça em separado, pois as mesmas passam a influenciar a estrutura de maneira diferenciada.

De maneira gráfica é possível observar as Figuras 8 e 9 que apresentam a resposta numérica. Nas Tabelas 2 e 3 foi verificada uma diferenciação de cerca de 9% e 6,86% para

situações de regime de serviço com deslocamento de 10 mm e 25,75% e 15,75% para situações de redução de 25% e 75%.



**Figura 8 - Gráfico da curva carga versus deslocamento dos pilares 1 e 2 com redução de armadura de 50%**

Fonte: Elaborado pelos autores

**Tabela 3 - Carga e redução da carga última dos pilares 1 e 2 submetidos a uma redução de 50% em sua armadura nos deslocamento de 10 e 19,9mm.**

Elemento	Deslocamento (mm)	Carga (kN)	% Red
Pilar 1	10	120	9,57%
	19,9	188,4	15,40%
Pilar 2	10	123,6	6,86%
	19,9	196,4	11,81%
Sit0	10	132,7	
	19,9	222,7	

Fonte: Elaborado pelos autores

E da mesma forma é comprovado pelos dados coletado da situação onde temos uma redução de armadura de 75%. Na Tabela 3 pode-se observar uma redução na armadura de 25,71% e 15,75% quando o deslocamento vale 10 mm e 38,08% e 25,06% quando o deslocamento vale 19,9mm.

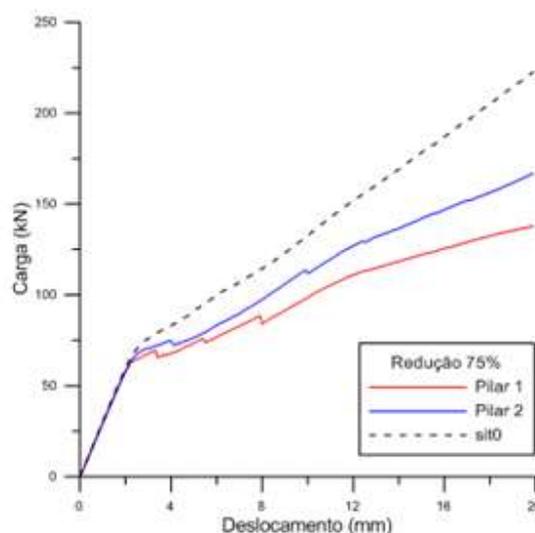


Figura 9 - Gráfico da curva carga versus deslocamento dos pilares 1 e 2 com redução de armadura de 75%

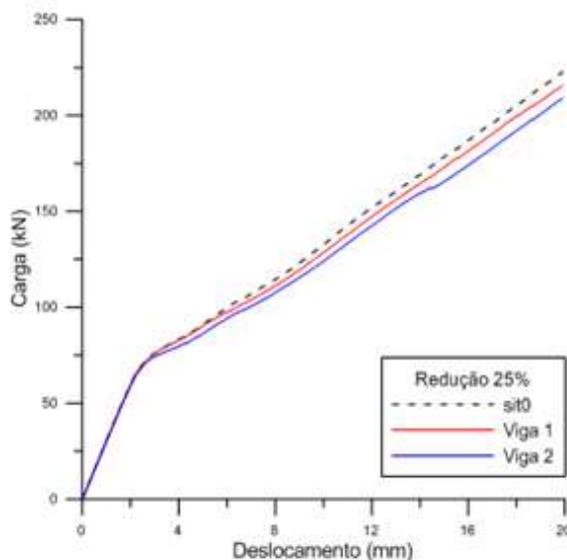
Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 4 - Carga e redução da carga última dos pilares 1 e 2 submetidos a uma redução de 75% em sua armadura nos deslocamentos de 10 e 19,9mm.

Elemento	Deslocamento (mm)	Carga (kN)	% Red
Pilar 1	10	98,58	25,71%
	19,9	137,9	38,08%
Pilar 2	10	111,8	15,75%
	19,9	166,9	25,06%
Sit0	10	132,7	
	19,9	222,7	

Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando agora as vigas, pode-se observar que, assim como nos pilares, a diferença na capacidade de absorção de carga gerada pela redução de 25% de armadura nas vigas se mostrou muito tímida quando comparada a situação original e mostrando que ambos os elementos, neste caso, possuem praticamente a mesma influência sobre a peça como um todo. A Figura 10 e Tabela 4 evidenciam essa conclusão com as reduções da capacidade de carga em cerca de 5% a 6% para os valores últimos, bem semelhantes ao que ocorrem nos pilares.



**Figura 10 - Gráfico da curva carga versus deslocamento das vigas 1 e 2 com redução de armadura de 25%**  
 Fonte: Elaborado pelos autores

**Tabela 5 - Carga e redução da carga última das vigas 1 e 2 submetidos a uma redução de 25% em sua armadura nos deslocamento de 10 e 19,9mm.**

Elemento	Deslocamento (mm)	Carga (kN)	% Red
Viga 1	10	126,1	4,97%
	19,9	208,3	6,47%
Viga 2	10	128,2	3,39%
	19,9	212,4	4,63%
Sit0	10	132,7	
	19,9	222,7	

Fonte: Elaborado pelos autores

Já com a redução de 50% e 75% da armadura destes elementos a diferença se mostra muito mais expressiva, onde temos a Viga 1 como elemento de maior importância para a estrutura em relação a Viga 2, devido a sua capacidade de absorção de carga superior a da Viga 2.

No caso que temos 50% de redução de armadura nas vigas podemos observar que a redução de armadura no deslocamento de 10 mm foi de 7,54% e 14,24%. Entretanto mesmo com o aumento do deslocamento a redução da carga ultima foi tímida, assumindo valores de 7,54% e 15%.

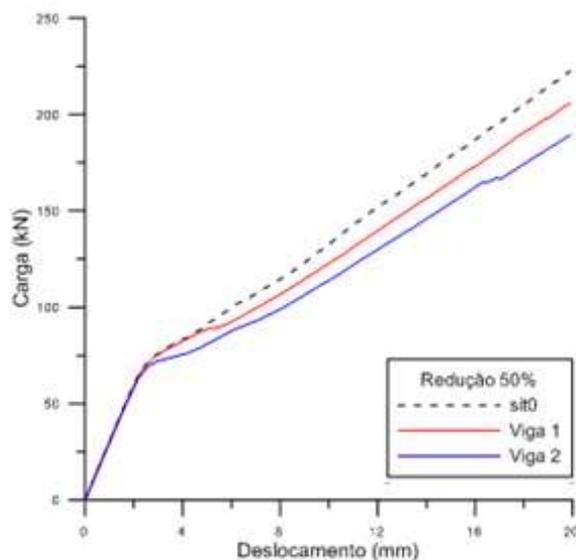


Figura 11 - Gráfico da curva carga versus deslocamento das vigas 1 e 2 com redução de armadura 50%

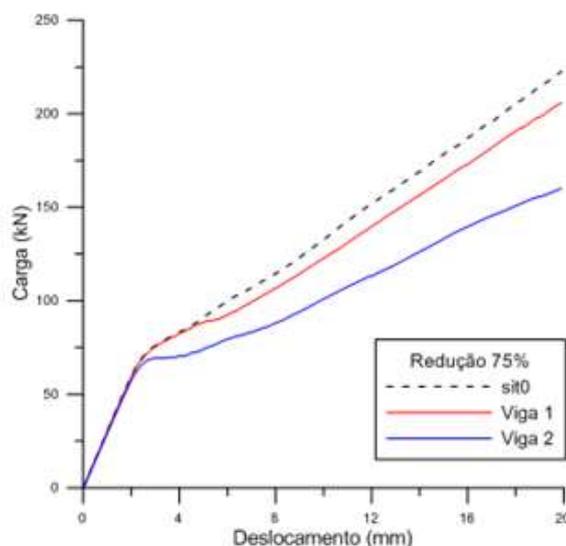
Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 6 - Carga e redução da carga última das vigas 1 e 2 submetidos a uma redução de 50% em sua armadura nos deslocamento de 10 e 19,9mm.

Elemento	Deslocamento (mm)	Carga (kN)	% Red
Viga 1	10	122,7	7,54%
	19,9	205,9	7,54%
Viga 2	10	113,8	14,24%
	19,9	189,3	15,00%
Sit0	10	132,7	
	19,9	222,7	

Fonte: Elaborado pelos autores

Já na redução de 75% a mudança na carga se mostrou bem expressiva. Nos 10 mm tivemos uma redução de 3,77% e 23,81% nas vigas 1 e 2 respectivamente e nos 19,9mm esta porcentagem saltou para 7,54% e 28,11%.



**Figura 12 - Gráfico da curva carga versus deslocamento das vigas 1 e 2 com redução de armadura 75%**

Fonte: Elaborado pelos autores

**Tabela 7 - Carga e redução da carga última das vigas 1 e 2 submetidos a uma redução de 75% em sua armadura nos deslocamento de 10 e 19,9mm.**

Elemento	Deslocamento (mm)	Carga (kN)	% Red
Viga 1	10	127,7	3,77%
	19,9	205,9	7,54%
Viga 2	10	101,1	23,81%
	19,9	160,1	28,11%
Sit0	10	132,7	
	19,9	222,7	

Fonte: Elaborado pelos autores

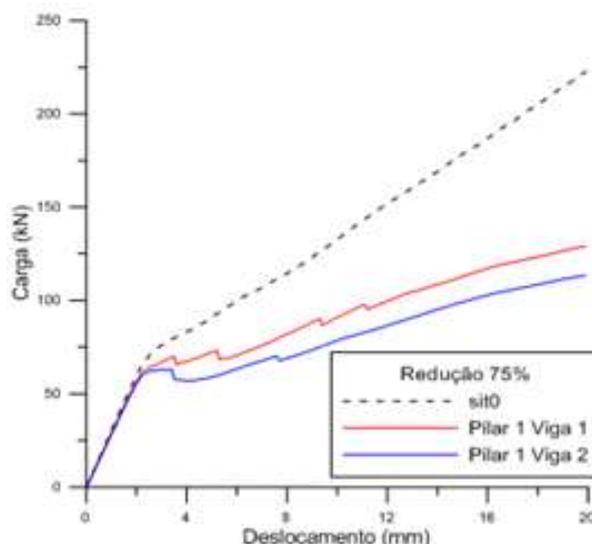
*Comparativo da redução de aço nos elementos estruturais com combinação da redução em ao menos 2 elementos.*

Outra possível análise é a de combinações das reduções de armadura, semelhante à análise 2, ela nos fornece dados para que seja possível descobrir qual dos elementos ou combinações mais influenciam o pórtico como um todo.

Para essa análise foram creditados apenas os defeitos de maior intensidade como a redução de 50% e 75%, pois ela gera a maior capacidade de perda de carga.

Observa-se que para as combinações as porcentagens na capacidade resistiva do pórtico são bem maiores. Com uma redução de 75% na armadura dos elementos indicados temos uma

diminuição de 31,39% e 40,81% nas combinações indicadas. Já nos 19,9 mm essa diminuição da carga aumenta chegando a 42,12% e 49,03% das respectivas combinações.



**Figura 13 - Gráfico da curva carga versus deslocamento das combinações pilar 1 viga 1 e pilar 1 viga 2 com redução de armadura de 25%**

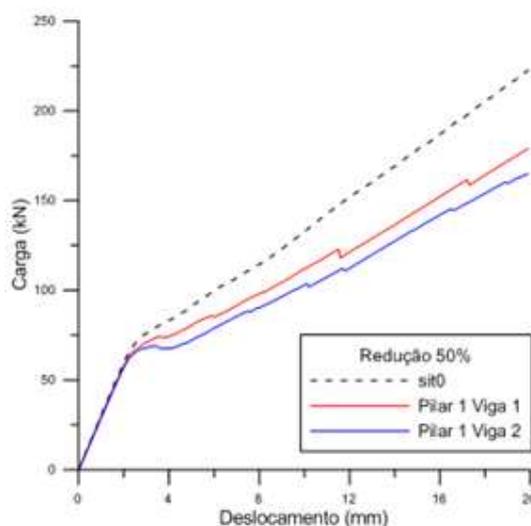
Fonte: Elaborado pelos autores

**Tabela 8 - Carga e redução da carga última das combinações pilar 1 viga 1 e pilar 1 viga 2 submetidos a uma redução de 75% em sua armadura nos deslocamento de 10 e 19,9mm.**

Elemento	Deslocamento (mm)	Carga (kN)	% Red
Pilar 1	10	91,04	31,39%
Viga 1	19,9	128,9	42,12%
Pilar 1	10	78,54	40,81%
Viga 2	19,9	113,5	49,03%
Sit0	10	132,7	
	19,9	222,7	

Fonte: Elaborado pelos autores

Assim como nos 75% o estudo feito com redução de 50% de armadura não é diferente. Com um deslocamento de 10 mm tem-se 15,67% e 22,38% de redução em relação à resistência do pórtico original e nos 19,9mm tem-se 19,67% e 25,91% de redução.



**Figura 14 - Gráfico da curva carga versus deslocamento das combinações pilar 1 viga 1 e pilar 1 viga 2 com redução de armadura de 50%**

Fonte: Elaborado pelos autores

**Tabela 9 - Carga e redução da carga última das vigas 1 e 2 submetidos a uma redução de 50% em sua armadura nos deslocamento de 10 e 19,9mm.**

Elemento	Deslocamento (mm)	Carga (kN)	% Red
Pilar 1	10	111,9	15,67%
Viga 1	19,9	178,9	19,67%
Pilar 1	10	103	22,38%
Viga 2	19,9	165	25,91%
Sit0	10	132,7	
	19,9	222,7	

Fonte: Elaborado pelos autores

Tanto com uma redução de 75% ou 50% nota-se que quando esse defeito é atribuído de forma combinada aos elementos estruturais ele se torna muito mais potente, ou seja, teremos uma redução muito maior na capacidade de carga do pórtico em questão.

#### *Análises de dano nas situações de redução de armadura*

Verificando os valores relativos às danificações na peça foi possível visualizar que a primeira fissura surge em torno de 33 kN na peça, independente da redução de armadura utilizada, diferenças mais sensíveis da armadura foram verificadas em estágios superiores a carga de 120 kN, que é a carga de serviço do pórtico. Isso pode ser verificado na prática dos dimensionamentos de estruturas de concreto, onde em estágios de carga mais reduzida a mesma

tem um efeito tímido sobre o conjunto, sendo de extrema importância em situação de estado limite de serviço e estado limite último, estágios II e III do estudo de peças de concreto armada sobre flexão.

Os valores de dano ainda são bem tímidos cerca de uma redução de 1% no módulo de elasticidade original da peça, já que o dano afeta a parcela de rigidez do material. Diferentemente do processo de norma brasileira (ABNT NBR 6118:2014) que penaliza a rigidez do material com o enfoque na perda de seção resistiva, ou inércia.

Para as cargas de regime de serviço foi possível perceber que o modelo apresentou quedas no valor do módulo de até 5%, quando a redução chegou a valores de 75% da armadura por exemplo.

Essa maior penalização do concreto já era esperada, pois com a redução da armadura o concreto sofrerá mais com os deslocamentos embutidos no sistema gerando danificações cada vez maiores. Como já era de se esperar o elemento com maior danificação é o elemento 1 que representa a base do pilar 1.

## CONCLUSÃO

A partir das análises feitas neste trabalho pode-se concluir de o modelo de mecânica do dano pode ser aplicado em situações práticas para desenvolvimento tanto do campo prático quanto do campo científico, já que através desta ferramenta nós conseguimos quantificar inúmeros fatores como, por exemplo, os micros defeitos. Além da aplicação em micro defeitos neste trabalho foi possível constatar que a ferramenta também pode ser utilizada para melhorar a compreensão em regime de serviços, em situações de fragilização da estrutura, no caso do nosso trabalho a redução da armadura de determinados elementos estruturais de um pórtico, apresentando resultados satisfatórios e dentro da expectativa.

Pode-se notar também que a mecânica do ano apresentou problemas de convergência em casos onde o elemento estrutural possuía um alto grau de fissuração (peças com redução de 75% de armadura), pois sua principal função é relacionada à microfissuras e para o estágio de carregamento referido as fissuras já se encontravam na macroestrutura, fazendo com que o código não apresentasse convergência a esse regime de cargas.

Portanto entende-se que o modelo de dano pode sim ser utilizado em diversas situações práticas, entretanto, possui algumas limitações que com o tempo podem ser aperfeiçoadas.

Como sugestão de trabalhos futuros fica como sugestão a utilizando dessa metodologia de análise paramétrica de vigas e também utilizando outros materiais, como o concreto com fibras e até concretos mais resistentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento. ABNT, 2014.

KACHANOV, L. M. Time of the rupture process of non-linear solid mechanics. **Otd.Tech. Nauk.**, v. 8, pp. 28-31, 1958.

LEMAITRE, J. (1984). How to use damage mechanics. Nucl. Eng. Des., v.80, p.233.

LEMAITRE, J. **A course on damage mechanics**. 2. ed. Berlin: Springer Verlag, 1996.

LEMAITRE, J.; CHABOCHE, J. L. **Mechanics of solid materials**. Cambridge University Press, 1990. 556 p.

LEMAITRE, J.; CHABOCHE, J.L. (1974). A non-linear model of creep-fatigue damage cumulation and interation. In: IUTAM SYMP. OF MECHANICS OF VISCOELASTIC MEDIA AND BODIES, Gothenburg, 1974. Proc. Springer

PEREIRA JÚNIOR, W. M.; PITUBA, J. J. D. C. A bi-dissipative damage model for concrete. Revista IBRACON de Estruturas e Materiais, v. 8, p. 49-65, 2015.

PINTO, R. S; RAMALHO, M. A. Não linearidade física e geométrica no projeto de edifícios usuais de concreto armado. In: **Caderno de Engenharia de Estruturas**, São Carlos, n. 19, p. 171-206, 2002.

PITUBA, J. J. C. **Estudo e aplicação de modelos constitutivos para o concreto fundamentados na mecânica do dano contínuo**. 1998. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Paulo, 1998.

PITUBA, J. J. C. **Sobre a formulação de um modelo de dano para concreto**. 2003. 151 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Estruturas) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

VECCHIO, F.J.; EMARA, M.B.E. (1992). Shear deformations in reinforced concrete frames. ACI Structural Journal, v.89, n.1, p. 46-56.

Recebido em 10 de novembro de 2015.

Aprovado em 26 de dezembro de 2015.

# BIOLOGIA/GENÉTICA FORENSE: A FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA DENTRO DE UMA CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA

Lindomar Gomes dos Santos<sup>1</sup>  
Rodrigo da Silva Santos<sup>2</sup>

## RESUMO

A área de Genética apresenta muitas novidades, as quais geralmente não são discutidas em sala de aula por falta de material didático apropriado, ou pela falta de preparação dos docentes em explicar temas, os quais não fizeram parte da sua formação, como o DNA Forense. Diante deste cenário observou-se a oportunidade em se trabalhar esse tema com os graduandos dos cursos de Biologia. Foi delineada uma palestra intitulada “*O DNA Forense mais próximo do que você imagina*” e ministrada aos alunos do 4º Período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), no Polo de Aparecida de Goiânia, Goiás-Brasil. Após a palestra foi aplicado um questionário para 20 graduandos avaliando a assimilação do conteúdo ministrado. Os resultados obtidos demonstraram que o objetivo de realização da palestra foi alcançado, pois na maioria dos casos houve grande compreensão dos conceitos que foram expostos. Ao se trabalhar o DNA forense com os futuros professores, buscou-se demonstrar a importância de os profissionais de ensino estarem inteirados dos temas que compõe a nova realidade científica ao redor do mundo, pois o ensino não é um campo estagnado, está sempre passando por transformações e isso implica que para que um profissional docente acompanhe as mudanças que surgem, a continuidade de sua formação é uma necessidade, tanto para que ele desempenhe um bom trabalho, quanto para que o mesmo tenha satisfação pessoal ao lidar com seus alunos e estes perceberem que o professor está atualizado e consegue suprir a sua necessidade de conhecimento.

**Palavras-chave:** DNA Forense, Formação Docente, Graduação, Biologia.

## ABSTRAT

The area of Genetics presents many new features, which are generally not discussed in class for lack of appropriate teaching materials room, or the lack of preparation of teachers to explain issues, which were not part of their training, such as DNA Forensics. In this scenario there was the opportunity to work on this issue with the graduate students of biology courses. a lecture titled "The closest Forensic DNA than you think" and given to the students of the 4th Degree Course Duration in Biological Sciences, State University of Goiás (UEG), the Polo Aparecida de Goiânia, Goiás, Brazil . After the lecture a questionnaire was applied to 20 graduate students evaluating the assimilation of the content taught. The results showed that the goal of achieving the lecture was achieved, because in most cases there was a great understanding of the concepts that have been exposed. When working forensic DNA with future teachers, sought to demonstrate the importance of the teaching professionals are acquainted with the themes that make up the new scientific reality around the world, since teaching is not a stagnant field, you are always going through transformations and this implies that for a professional teacher to track the changes that arise, the continuation of their education is a necessity, so much so that it performs a good job, and for that it has personal satisfaction when dealing with their students and they realize the teacher is up to date and able to meet their need for knowledge.

**Keywords:** DNA Forensics, Teacher Training, Undergraduate Biology.

---

<sup>1</sup> Especialista em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

<sup>2</sup> Doutor em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP)

## INTRODUÇÃO

No ensino de Ciências Biológicas a complexidade dos temas e a dificuldade em expô-lo de maneira simples e didática, muitas vezes causam descontentamento dos alunos. A área de Genética, entre outras, apresenta muitas novidades (descobertas recentes) as quais geralmente não são discutidas em sala de aula por falta de material didático apropriado, ou pela falta de preparação dos docentes em explicar temas, os quais não fizeram parte da sua formação (SOUZA; SANTOS, 2012), como o DNA Forense, por exemplo.

Apesar dos grandes investimentos feitos no sentido de melhorar a formação inicial dos docentes, esses cursos têm sido continuamente questionados. Brzezinski e Garrido (2001) questionam sobre até que ponto os cursos de formação de professores são capazes de responder às necessidades da sociedade pós-industrial, da revolução tecnológica, marcada pela produção científica, pelo desenvolvimento dos meios de comunicação e informação.

Brito et al. (2008) consideram que os currículos dos cursos de graduação parecem não dar elementos para que os seus alunos compreendam as relações estabelecidas entre a comunidade científica, a sociedade, a política e a economia e a produção do conhecimento dentro desse amplo contexto. Sendo que este fato terá reflexos na maneira de agir e pensar desses profissionais, fazendo com que eles optem por determinados conteúdos e excluam outros na hora de ensinar.

A formação educacional sobre conteúdos de biologia pode contribuir para que cada indivíduo seja capaz de compreender os processos e conceitos biológicos, aprendendo a tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em consideração o papel do homem na biosfera (KRASILCHIK, 2005 apud CAVAGNOLI, S. R. e SOARES, M. A. M, 2009).

Para abordar novidades teórico/científicas, torna-se de extrema importância que o Profissional de Ensino esteja plenamente capacitado e ciente do seu papel. Entretanto, isso não basta para a realização de uma aula cujo aproveitamento deve ser considerado bom (SANTOS; SANTOS, 2014). O uso de um referencial teórico atualizado, norteando as discussões é de extrema importância para bom andamento da aula.

Neste sentido, Silveira (2003 apud OLIVEIRA e SILVEIRA, 2010, p. 1) observa que:

Muitos avanços da Biologia Molecular não eram citados, ou mesmo imaginados, durante a formação básica da maioria dos professores e só atualmente começam a ser introduzidos nos cursos de graduação.

Diante da hipótese de que muitos professores biologia não tratam sobre o DNA Forense, por não estarem completamente instruídos sobre esse assunto em razão de sua complexidade, ou por sua formação estar defasada, não contemplando temas da atualidade (SOUZA; SANTOS, 2012), observou-se então a necessidade e a oportunidade de se trabalhar esse tema com os graduandos de Licenciatura em Biologia.

Dentro dessa concepção pedagógica, pensou-se em uma abordagem simples e didática do DNA Forense, para auxiliar esses acadêmicos a estarem mais preparados para trabalhar esse tema com seus alunos, haja vista que muitos graduandos já se encontram inseridos no mercado de trabalho e a área forense tem sido amplamente divulgada, não só no meio acadêmico e científico, mas também nos veículos de comunicação em massa, como a televisão e do cinema, por exemplo (CASAGRANDE, 2006).

Com o objetivo de trabalhar o tema DNA forense com graduandos, elaborou-se uma palestra abordando os conceitos e definições fundamentais dessa área da biologia, contribuindo assim para a sua formação docente.

## MATERIAL E MÉTODOS

Como forma de exposição e discussão sobre esse tema, foi ministrada uma palestra intitulada “*O DNA Forense mais próximo do que você imagina*”, para os alunos do 4º Período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), no Pólo de Aparecida de Goiânia.

Durante a realização da mesma foi feita uma pormenorização dos temas mais relevantes sobre o DNA Forense, tais como: Definição, Histórico, área de atuação, tipos de amostras utilizadas, legalidade, perícia criminal, testes de paternidade, materiais de uso em análise, região de interesse do DNA para análise e as técnicas utilizadas para a obtenção de um perfil genético. A exposição desse tema via palestra, utilizou-se de materiais como: projetor de slides, computador, telão, aparelho de som e aparelho reproduzidor de DVD.

Na parte introdutória, após a apresentação do tema, foram exibidos logo de início, trechos da série televisiva “*CSI – Investigação Criminal*”, que traz como pano de fundo a rotina de uma equipe de peritos criminais no decorrer da investigação de casos/crimes, na cidade de Miami, nos Estados Unidos. Após a exibição do vídeo, foi feita a distinção entre o DNA Forense (Genética Forense) das outras Ciências Forenses, como a Medicina Forense, a Balística

Forense, Química Forense e a Tanatologia Forense, que também compõem a rede de atuação dos profissionais da Perícia Criminal.

Também foi pontuada a utilização da Genética Forense, como participante também em casos de processos civis e não apenas nos criminais. Então associou-se o seu uso aos casos de ações de teste de paternidade, ou simplesmente, dos conhecidos e amplamente divulgados, testes de DNA.

Enunciadas já as atuações do DNA Forense, passou-se então para as definições biológicas que estão inseridas nele, como os marcadores moleculares, os microssatélites, a replicação de DNA, o DNA mitocondrial, o uso do cromossomo Y, bem como as explicações de maneira sucinta das técnicas de RFLP, com a demonstração do perfil do DNA em código de Barras e da PCR. Abordadas essas questões de fundamental importância para a compreensão do que realmente trata o DNA Forense, abriu-se espaço para as discussões e para o esclarecimento de dúvidas dos acadêmicos ali presentes.

Esclarecidas as dúvidas emergentes, fez-se a realização de uma pequena atividade, no intuito de verificar a compreensão que os acadêmicos tiveram acerca dos pontos principais da Genética Forense e também de observar se a palestra havia conseguido atingir o seu objetivo, de deixá-los mais preparados para lidar com seus alunos quanto a esse tema.

E para isso foi distribuído para um total de 20 alunos, um questionário (Modelo em Anexo), composto por 5 (cinco) questões, das quais 3 (três) eram objetivas e as 2 (duas) restantes discursivas.

A Questão 1, “*Descubra quem é o pai dos gêmeos*”, objetiva, trabalhou os conceitos do perfil obtido pela Técnica de RFLP, no padrão de bandas, no qual uma banda é oriunda do pai e outra da mãe, e ainda reforçou a ideia de os gêmeos possuírem o mesmo genoma. Nela foram dados os perfis dos gêmeos, o da mãe e o de três indivíduos com possibilidade de serem os pais das crianças. A resposta correta para o questionamento era o indivíduo “B”.

Na Questão 2, “*Qual é a utilização do DNA forense?*”, discursiva, os acadêmicos, baseando-se no que foi exposto para eles durante a palestra deveriam colocar em que se pode fazer uso da Genética Forense. As respostas deveriam abranger aspectos como a perícia criminal e os testes de paternidade.

Na Questão 3, “*De qual componente sanguíneo é extraído o DNA para análise?*”, objetiva de múltipla escolha, traziam-se 4 (quatro) alternativas de resposta a esse questionamento, dentre as quais deveria ser marcada a alternativa – Leucócitos.

Na Questão 4, “*Porque o DNA humano é comparado às impressões digitais e chamado de DNA fingerprinting?*”, discursiva, era solicitado que os acadêmicos fizessem a associação da individualização dos seres humanos que é dada tanto pela impressão digital, quanto, pelo DNA.

E na última, a Questão 5, “*Julgue os itens em verdadeiro (V) ou Falso (F)*”, objetiva, os alunos deveriam discriminar os itens de acordo com todo o conteúdo que fora apresentado na palestra, haja vista que todos foram abordados no decorrer da mesma.

Com os questionários já respondidos, surgiram dúvidas pontuais e que foram devidamente sanadas, após isso deu-se por encerrado o encontro que teve uma duração de pouco mais de 3 (três) horas.

## RESULTADOS

Na intenção de avaliar o grau de sensibilização e aprendizado gerado pela palestra ministrada aos Educadores ainda em formação, também foram mensuradas as questões contidas no questionário aplicado após a palestra, entretanto, a finalidade do mesmo, não era a de que os alunos pudessem ter atribuída alguma nota processual no seu uso e sim, demonstrar o seu aproveitamento quanto ao que lhes foi passado acerca do tema DNA Forense.

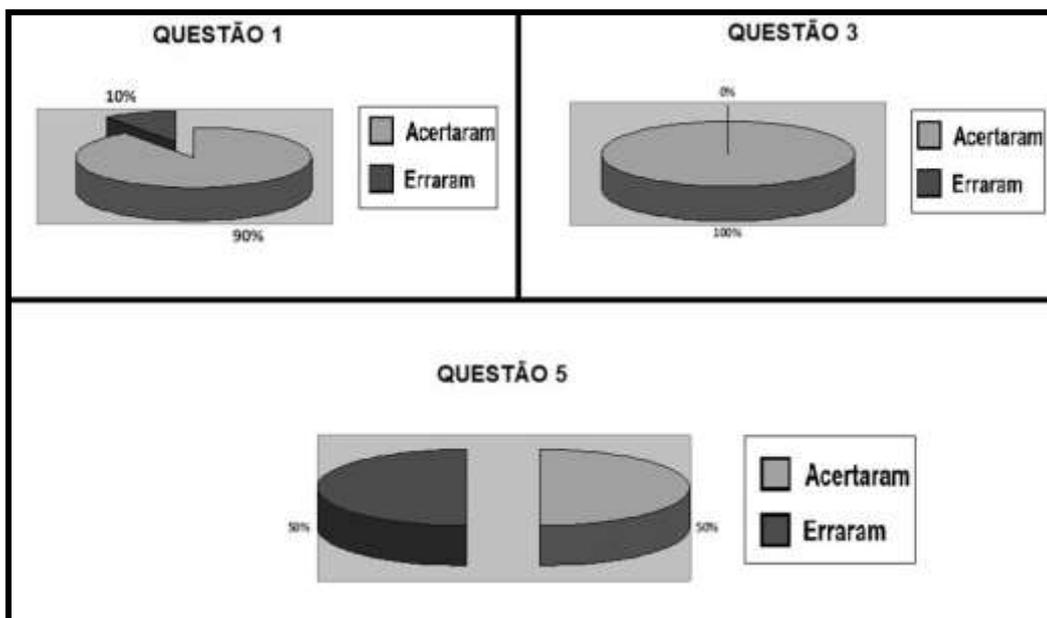
### *Questões objetivas 1, 3 e 5*

Na questão 1 que trazia no enunciado “*Descubra quem é o pai dos gêmeos*”, observou-se a porcentagem de indivíduos que optaram pela alternativa correta, que era a letra “B”.

Na questão 3, “*De qual componente sanguíneo é extraído o DNA para análise?*”, contabilizaram-se as respostas que marcaram a alternativa ( ) Leucócitos.

Na questão 5, que trazia o seguinte enunciado “*Julgue os itens em verdadeiro (V) ou Falso (F)*”, a avaliação foi feita no sentido de verificar quantos indivíduos acertariam toda a sequência de respostas, que deveria ser: F, V, V, F, V, V, F, V.

O Resultado do desempenho nas questões objetivas segue-se conforme demonstra o Gráfico 1.

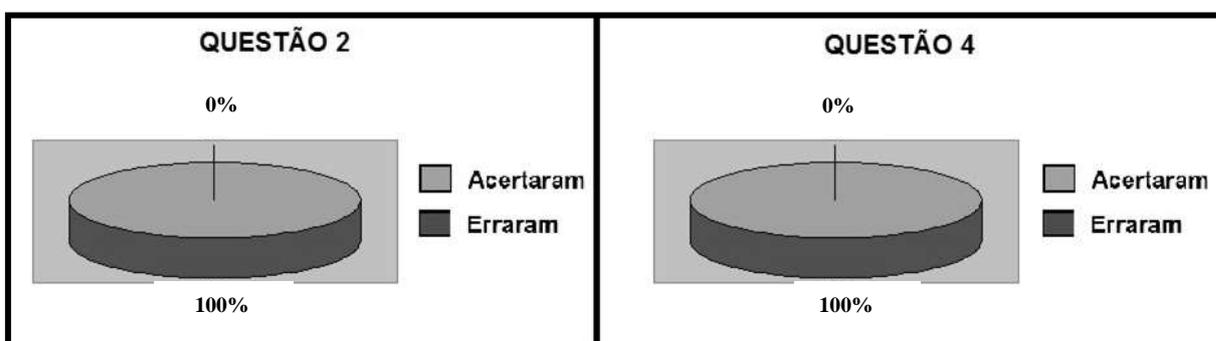


**Gráfico 1** – Avaliação do desempenho dos entrevistados para as questões objetivas

#### *Questões Discursivas 2 e 4*

Ao analisar as respostas obtidas nas questões discursivas, buscou-se ater a aspectos como a compreensão do aluno sobre o tema discorrido pela palestra, a qual tratou de forma clara, sobre dois dos questionamentos fundamentais do DNA Forense: na Questão 2 (*Qual é a utilização do DNA forense?*) e na Questão 4 (*Porque o DNA humano é comparado às impressões digitais e chamado de DNA fingerprinting?*).

Nas respostas obtidas para os dois questionamentos, enquanto pontos fundamentais do DNA forense, não foi observada nenhuma falta de compreensão ou conceituação errônea sobre o que era pedido. Então considera-se que os participantes que responderam as duas questões tiveram um aproveitamento máximo, no que diz respeito à assimilação do conteúdo, ficando da seguinte forma as interpretações gráficas das questões 2 e 4, como se observa no Gráfico 2.



**Gráfico 2** – Avaliação do desempenho dos entrevistados para as questões discursivas

## DISCUSSÃO

A palestra sobre DNA Forense ministrada para os graduandos tinha como ideia central familiarizar esses profissionais com conceitos Biológicos amplamente já utilizados e divulgados no mundo acadêmico, de forma que estes estudantes, muitos dos quais já estão na docência, pudessem assimilar de forma proveitosa esse conteúdo, como também para que eles mesmos se sentissem instigados a aprofundar o seu próprio conhecimento e dessa forma, além de otimizarem o seu aprendizado, se sentirem capacitados em lidar com os questionamentos referentes ao DNA Forense que possam ser feitos pelos seus alunos do Ensino Médio no decorrer de sua regência em sala de aula.

Dolinsky e Pereira (2007) observam a grande repercussão do uso do DNA na atualidade, pois ele tem sido considerado “como a maior revolução científica na esfera forense desde o reconhecimento das impressões digitais como uma característica pessoal”.

Xavier et al. (2006, p. 277) colocam que “As aulas de Biologia, mais especificamente Genética, têm seus conteúdos orientados a partir de diretrizes dos novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNs)”. E isso se reflete de grande forma nos campos de Ensino da Genética.

Moraes (2005) coloca que os PCNs do ensino médio, discutem o ensino das ciências da natureza, da matemática e das tecnologias, para que seja ensinado um conhecimento efetivo, crítico e histórico, que não sirva apenas para a entrada do aluno em uma faculdade, mas para que também lhe seja útil à vida e o trabalho. Devendo, desta forma, o professor estar atualizado para inserir temas de grande repercussão em sala de aula e contribuir com a aprendizagem do aluno.

Os resultados obtidos com a palestra e o questionário subsequente demonstraram que o objetivo de sua realização foi alcançado, pois na maioria dos casos houve grande compreensão dos conceitos que foram trabalhados na exposição teórica.

Interpretando-se os gráficos de desempenho gerados pelas questões 1, 2, 3 e 4, torna-se visível o bom entendimento dos alunos que assistiram à palestra. Entretanto a questão de nº 5 que apresentou um percentual de erros de 50%, não deve ser de toda interpretada como falha, uma vez em que, sua estrutura era composta por 8 (oito) alternativas, para o julgamento em verdadeiro ou falso, e com a marcação de apenas 1 (um) item errado, a questão já seria considerada errada como um todo, pois optou-se por quantificar apenas os alunos que acertassem todas as alternativas.

Em observância a essas considerações, fica demonstrada a importância, não só de que os professores tratem em sala de aula de assuntos atuais, uma vez que muitos deles já se encontram presentes no material didático, como também que estes profissionais sejam qualificados para isso, tanto via cursos de atualização, para os que já estão em exercício, quanto pela inclusão dessas temáticas recentes na matriz curricular das disciplinas feitas pelos que ainda estão em formação.

Neste sentido Costa (1994, p. 26) observa que “[...] a aprendizagem da profissão docente é um processo que o professor realiza durante toda a vida”, devendo o profissional buscar a sua atualização ao longo do tempo de toda sua carreira como docente, inclusive durante a sua formação.

### **CONCLUSÃO**

Ao se trabalhar o DNA forense com os futuros professores, buscou-se demonstrar a importância de os profissionais de ensino estarem inteirados dos temas que compõe a nova realidade científica ao redor do mundo.

Desse modo, pode-se afirmar que a palestra contribuiu com um acréscimo de informações e conteúdo de interesse na vida acadêmica e profissional dos seus expectadores, deixando-os mais instruídos com as definições e nomenclaturas do tema, sendo que este para muitos deles já era familiar, porém apenas reconhecido como perícia criminal, não tendo, até aquele momento, nenhuma associação com os testes de DNA, feitos em ações de paternidade.

Desfazendo-se o estranhamento inicial dos conceitos, demonstrado no princípio da palestra, pôde-se promover a sensibilização deles quanto ao tema, salientando-se a figura do aluno/graduando enquanto sujeito ativo no ensino e discutindo sobre a extrema importância da capacitação profissional. Pois o ensino não é um campo estagnado, está sempre passando por transformações, e isso implica que para um profissional docente acompanhe as mudanças que surgem, a continuidade de sua formação é uma necessidade, tanto para que ele desempenhe um bom trabalho, quanto para que o mesmo tenha satisfação pessoal ao lidar com seus alunos e estes perceberem que o professor está atualizado e consegue suprir a sua necessidade de conhecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITO, Luísa Dias et al. **Formação inicial de professores de Ciências e Biologia: a visão da natureza do conhecimento científico e a relação CTSA**. 2008. Disponível em: <<http://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/301/1/I7.pdf>>. Acesso em 1 jun. 2015.
- BRZEZINSKI, Iria; GARRIDO, Elsa. Análise dos trabalhos do GT Formação de Professores: o que revelam as pesquisas do período 1992-1998. **Revista Brasileira de Educação**, nº.18 Rio de Janeiro Sept./Dec. 2001.
- CASAGRANDE, Grasiela de Luca. **A genética humana no livro didático de biologia**. Florianópolis, 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- CAVAGNOLI, S. R.; SOARES, M. A. M.. **Desmistificando A Biotecnologia**. 2009. Disponível em: <[www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1042-4.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1042-4.pdf)>. Acesso em 10 jan. 2011.
- COSTA, Francisco Carreiro da. Formação de professores: objetivos, conteúdos e estratégias. **Revista de Educação Física/UEM**, Maringá, v.5, n.1, p.26-39, 1994.
- DOLINSKY, L. C; PEREIRA, L. M.. **DNA FORENSE artigo de Revisão. Saúde & Ambiente em Revista**. Duque de Caxias, V.2, n.2, p. 11-22, Jul-dez 2007.
- MORAES, Ronny Machado. **A aprendizagem significativa de conteúdos de biologia no ensino médio, mediante o uso de organizadores prévios e mapas conceituais**. Campo Grande, 2005. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Mestrado em Educação da Universidade Católica Dom Bosco.
- OLIVEIRA, F. B.; SILVEIRA, R.M.V.. **O Teste de DNA na sala de aula: É Possível ensinar Biologia a partir de temas atuais?. Genética Na Escola - Vol 5 - Nº 1**. 2010.
- SANTOS, Lilian Gomes dos; SANTOS, Rodrigo da Silva. Ensinando genética evolutiva e evolução humana sob a ótica da teoria da Eva mitocondrial. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais** – UEG/Campus de Iporá, v.3, n. 2, p.158-177 – jul/dez 2014.
- SANTOS, Ovídia Kaliandra Costa; BELMINO, José Franciscavid Barbosa. **Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem**. 2013. Disponível em: <[http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho\\_Comunicacao\\_oral\\_idinscrito\\_fde094c18ce8ce27adf61aedf31dd2d6.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idinscrito_fde094c18ce8ce27adf61aedf31dd2d6.pdf)>. Acesso em 1 jun. 2015.
- SOUZA, Rosemeri Melo e; SANTOS, Michele Moura. Análise da prática pedagógica em educação ambiental no contexto de escola rural em Itaporanga d’ajuda-se. **Revista VITAS** –

**Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade.** Nº 2, janeiro de 2012.

XAVIER, Márcia C. F; FREIRE, Alexandre de Sá; MORAES, Milton Ozório. **A Nova (Moderna) Biologia e a Genética nos Livros Didáticos de Biologia no Ensino Médio.**

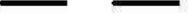
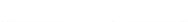
Ciência & Educação, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.

Recebido em 20 de novembro de 2015.

Aprovado em 31 de dezembro de 2015.

## Anexo (Modelo de Questionário)

1 – Descubra quem é o pai dos gêmeos.

Gêmeos	Mãe	Indivíduo	Indivíduo	Indivíduo	
		A	B	C	
					
					
					( ) A
					( ) B
					( ) C
					
					
					
					
					
					

2 – Qual é a utilização do DNA forense?

3 – De qual componente sanguíneo é extraído o DNA para análise?

- |                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Eritrócitos | <input type="checkbox"/> Plaquetas |
| <input type="checkbox"/> Leucócitos  | <input type="checkbox"/> Plasma    |

4 – Porque o DNA humano é comparado às impressões digitais e chamado de DNA *fingerprinting*?

5 – Julgue os itens em verdadeiro (V) ou Falso (F):

- A degradação ambiental do DNA provoca mutações no genótipo tornando-o diferente do que era.
- O Teste de DNA é feito usando as Hemácias do Sangue.
- A urina e a saliva podem ser utilizadas para teste de DNA apesar de não possuírem células em sua composição básica.
- A técnica PCR usa sondas radioativas.
- O gêmeos univitelinos são considerados clones naturais por apresentarem o mesmo genótipo.
- O DNA Forense tanto pode ser usado nas esferas criminal e civil do Direito.
- Os gêmeos bivitelinos possuem o mesmo genótipo.
- O Teste de Paternidade pode ser feito durante a gravidez.

# ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DA INFLUÊNCIA DA LIGAÇÃO DE VIGAS MISTA AÇO- CONCRETO COM LAJES MACIÇA E ALVEOLAR PROTENDIDA COM CONCRETO DE PREENCHIMENTO E CONECTORES TIPO PINO COM CABEÇA

Marcel Willian Reis Sales<sup>1</sup>  
Wanderlei Malaquias Pereira Junior<sup>2</sup>  
Felipe Bernardes Mendes<sup>3</sup>  
Raissa Silva<sup>3</sup>  
José de Souza Sales<sup>4</sup>

## RESUMO

Neste trabalho é realizada uma análise paramétrica das características de vigas mistas aço / concreto com lajes maciças e alveolar protendida, a partir de uma revisão bibliográfica, para a resistência do concreto ao cisalhamento. Para isso, serão usados artigos, normas e recomendações técnicas para lajes maciças, por não existir uma norma para o dimensionamento desse tipo de sistema, quando a ruptura ocorre no concreto. Assim, através de uma análise paramétrica, verificar a qual norma melhor adaptada, aos ensaios experimentais, dos tipos de estruturas mistas aqui analisadas, verificando se a equação está a favor ou não da segurança. Também, verificar se o tipo de vínculo entre a chapa o perfil de base e o conector influencia na resistência da ruptura da ligação.

**Palavras-chaves:** conector de cisalhamento, ensaio de cisalhamento direto, vigas mista aço/concreto

## ABSTRACT

This work is carried out a parametric analysis of the characteristics of composite steel / concrete beams with massive and alveolar prestressed slabs from a literature review, to the strength of concrete shear. For this, items will be used, technical standards and recommendations for solid slabs, because there is no standard for the design of such a system, when the break occurs in the concrete. Thus, through a parametric analysis, check which standard best adapted to the experimental tests, the types of composite structures analyzed here, making sure that the equation is in favor or not of security. Also, verify that the type of link between the base plate profile and the connector influences on lead break resistance.

**Keywords:** Shear connector, Push out Test, steel-concrete composite beams

---

<sup>1</sup> Engenheiro Civil da Universidade Federal de Goiás, Mestre em engenharia civil pelo PPG-GECON da EEC/UFG.

<sup>2</sup> Professor e coordenador da Faculdade Evangélica de Goianésia, Mestre em engenharia civil pelo PPG-GECON da EEC/UFG.

<sup>3</sup> Engenheiro Civil, PUC/GO.

<sup>4</sup> Doutor em Física e professor da Universidade Estadual de Goiás.

## INTRODUÇÃO

A construção civil, de uma maneira geral, tem sido afetada pela evolução de técnicas construtivas que tentam industrializar o processo produtivo de uma edificação, substituindo assim os modelos totalmente artesanais. Um dos sistemas que atualmente se destacam nesse âmbito, são sistemas pré-moldados, que de uma maneira geral apresentam ganho de produtividade quando comparado aos modelos de concreto moldado *in loco*. Portanto, a industrialização da construção e a racionalização da execução de estruturas de concreto são os principais motivos para o emprego do concreto pré-moldado, onde o uso do mesmo em grandes obras no Brasil já acumula quase 75 anos e a pré-fabricação quase 50 anos.

No âmbito da utilização de novas tecnologias este trabalho traz um estudo bibliográfico relativo ao comportamento da ligação conector/concreto em vigas mistas com lajes alveolares protendidas e lajes maciças. As vigas mistas aço / concreto são bastante empregadas em sistemas estruturais de edifícios de múltiplos pavimentos (residenciais e comerciais) e pontes.

Atualmente as normas brasileiras não levam em consideração no dimensionamento os parâmetros do sistema misto aço / concreto com laje alveolar protendida (Figura 1 do apêndice), levando apenas a consideração do sistema de laje maciça. Portanto, ainda existe uma carência de pesquisas acerca deste assunto, no caso de análise de ligações com lajes protendidas. Dessa forma, este trabalho pretende contribuir para um melhor entendimento do funcionamento desses sistemas, analisando bibliograficamente trabalhos, que a partir do ensaio de cisalhamento direto, propuseram equações para o dimensionamento da resistência da ligação quando a ruptura ocorre no concreto e não no conector, além de contribuir para uma futura formulação de norma que considere essa avaliação da ligação aço / concreto em sistemas pré-moldados com protensão.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para os estudos aqui realizados foram extraídas informações de 6 artigos sobre ensaios de cisalhamento direto (Figura 2 do apêndice). Todos os estudos relatam ensaios experimentais com diferentes tipos de lajes, (maciças e alveolares) estruturas de ligação (conectores e concreto de preenchimento) e armação longitudinal. Portanto, foram propostos o valores numéricos para a carga de ruptura no concreto através dos modelos de norma ABNT NBR 8800:2008, CEN EC 4:2004 e o modelo elaborado por Lam (2007) segundo a equação de (1) a (3), respectivamente, que são descritas a seguir:

$$P_u = 0,5A_{cs} \sqrt{F_{cm} E_{cm}} \quad (1)$$

$$P_u = 0,29\alpha d^2 \sqrt{F_{cm} E_{cm}} \quad (2)$$

$$P_u = 0,29\alpha\beta\epsilon d^2 \sqrt{F_{cm} E_{cm}} \quad (3)$$

Onde foram utilizados os parâmetros dos modelos:

$A_{cs}$ : Área transversal do conector;

$f_{cm}$ : Resistência média à compressão do concreto moldado no local;

$E_{cm}$ : Módulo de elasticidade médio do concreto moldado no local;

$P_u$ : Ruptura do conector;

$d$  : Diâmetro do conector;

$h$ : Altura do conector

$\alpha = 0,2(h/d + 1)$  se  $3 \leq h/d \leq 4$

ou

$\alpha = 1$  se  $h/d > 4$

$\beta = 0,5(g/71 + 1) < 1$ : coeficiente que leva em consideração a largura da junta

longitudinal ( $g \geq 30$  mm)

$\epsilon = 0,5(\phi/20 + 1) < 1$ : coeficiente que leva em consideração a armadura transversal ao conector.

*Artigo por Tanaka e Murakoshi (2011)*

Para identificar os mecanismo de rolamento e uma possível falha nas barras de aço embutidos no concreto submetido a carga transversal, foram utilizados vinte e quatro blocos de concreto com  $f_{ck}$  variando de 24,5 MPa a 59,50 MPa e módulo de elasticidade (E) variando de 23560 MPa 36716 MPa contendo armaduras de ligação com conectores de diâmetro entre 9,53 mm e 19,10 mm. Este artigo descreve o comportamento dos conectores quando livres, rosqueados por arruela e soldado, envolvendo o a ruptura do concreto em cada tipo de ligação. E os cálculos de ruptura no concreto são apresentados na tabela 1 do apêndice.

Neste estudo, os testes de carga utilizando 24 blocos de concreto contendo armaduras de ligação, barras montadas na viga e aparafusadas ou soldadas foram realizadas, seguido por uma pesquisa de dissecação para determinar a profundidade da fragmentação observada sob armaduras de ligação e a região de deflexão residual das barras. O comportamento da falha foi investigada

utilizando os dados experimentais. A analogia elástica ainda oferece algumas implicações para ilustrar o comportamento dos conectores (chumbadores) incorporado em concreto.

Este estudo, dependendo do analogia tradicional, pode ser insuficiente para identificar totalmente o comportamento dos conectores. A abordagem é útil para engenheiros e pesquisadores para desenhar um esboço, relativo à processo de falha das armaduras de ligação.

*Artigo por Lam et. al. (2006)*

Neste artigo foram analisados: o efeito de reforço transversal, efeito do enchimento da junta longitudinal no concreto moldado no local, efeito da moldagem no local na resistência do concreto, efeito da espessura lajes alveolares, efeito do perfil do fim lajes alveolares e altura do conector utilizando concreto com  $f_{ck}$  variando de 19,92 MPa a 51,7 MPa, modulo de elasticidade (E) entre 21224 MPa à 34754 MPa e conectores com diâmetro de 19 mm e 22 mm. Um novo procedimento de cisalhamento direto foi desenvolvido, neste trabalho, para utilização com vigas mistas com lajes alveolares pré-moldado para determinar a capacidade de cisalhamento dos conectores de cisalhamento liderado. Cálculos de ruptura no concreto representados na Tabela 2 do apêndice.

Com experimentos expostos nas tabelas mencionadas, Lam (2006) concluiu que o procedimento de teste padrão de cisalhamento foi desenvolvido para ser utilizado com vigas mistas com lajes alveolares pré-moldado para determinar a capacidade de corte dos conectores de cisalhamento. Testes foram realizados pela primeira vez em conectores ligados em lajes sólidas para validar os procedimentos de ensaio para mostrar que o novo teste é compatível com os resultados especificados nos códigos e normas atuais de prática. Uma vez que um procedimento padrão é estabelecido, os testes em conectores ligados a lajes alveolares são realizados para determinar as capacidades de cisalhamento dos conectores quando há o deslizamento em relação a lajes alveolares pré-fabricados. Então, 72 testes de pressão em larga escala foram realizados, onde mostram resultados de carga-deslizamento e curvas características e obteve o resultado de que as equações de projeto propostas para capacidade final de cisalhamento se comparam aos resultados experimentais de forma satisfatória, e pode ser utilizada para estimar a capacidade de corte de cisalhamento nos conectores em lajes alveolares pré-fabricados.

*Artigo de Sales (2014)*

Sales (2014) estudou as lajes alveolares protendidas, com resistência à compressão maior que 50 MPa. O modelo de laje confeccionado tinha dois padrões de altura de 160 mm e 210 mm, com largura e comprimento fixo em 1200 mm e 500 mm respectivamente. O concreto utilizado no preenchimento e na confecção da capa de 40 mm de espessura foi produzido em laboratório com

dosagem específica. Os modelos ensaiados por Sales (2014) são apresentados na Tabela 3 do apêndice, onde demonstra que o mesmo utilizou dos cálculos dos parâmetros  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\epsilon$ , para adaptar as equações do EUROCODE 4 e Lam *et. al.* (1998).

Com os experimentos realizados por Sales (2014) foi concluído que o diâmetro da armadura transversal e o capeamento de 4 cm sobre a laje alveolar influenciaram diretamente na resistência de ruptura do concreto na ligação.

*Artigo por Xue et. al.(2008)*

Foram realizados trinta testes de cisalhamento direto em vigas mistas a fim de investigar os efeitos do diâmetro do conector, sua altura e técnica de soldagem, assim como a resistência do concreto e armadura transversal. Neste ensaio, foram utilizados concretos com  $f_{ck}$  que variam de 30MPa a 50 MPa, modulo de elasticidade entre 26071 MPa e 33658 MPa e conectores com diâmetro que variam de 13 a 16mm. Durante o carregamento foram medidos continuamente os deslizamentos longitudinais, que ocorreram entre a laje de concreto e o perfil metálico, assim como também foram acompanhadas as tensões nos *Stud bolts* e nas lajes de concreto na posição vertical. Os Deslizamentos longitudinais entre a laje de concreto e o perfil metálico foram medidos continuamente durante o carregamento e as tensões nos *Stud bolts* e nas lajes de concreto na posição das vigas. Os modelos ensaiados são apresentados na Tabela 4 do apêndice.

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões: A curva de carga-deslizamento típico consistia de peças no estado elástico e plástico. O ramo descendente das curvas de carga-deslizamento foi curta e íngreme. Uma óbvia influência da resistência do concreto e dimensão dos conectores e sua capacidade foi observada. Os resultados mostraram aumentos da capacidade de carga de cisalhamento da ligação com o aumento em resistência do concreto, diâmetro e altura do conector e ao julgar pelos resultados dos ensaios de extração, a qualidade da soldagem deve ser cuidadosamente controlada. A quantidade de armadura transversal na laje de concreto teve uma ligeira influência sobre a capacidade de suporte do conector de cisalhamento de 13mm. O aumento foi de cerca de 10%. O efeito do tipo de viga de aço na capacidade de cisalhamento do conector foi insignificante. A avaliação da capacidade de cisalhamento de acordo com a fórmulas, mostrou que a equações propostas onde as contribuições combinadas de ambos concreto e viga, que levam em consideração o diâmetro e altura do conector, força material, e módulo de elasticidade podem fornecer uma estimativa melhor da capacidade de cisalhamento.

Artigo por Lam et. al. (2007)

Os testes de cisalhamento direto experimentais foram utilizados para avaliar a capacidade do conector de cisalhamento e da curva de carga versus deslizamento do conector. O concreto utilizado no ensaio teve seu  $f_{ck}$  variando de 20MPa a 50 MPa, seu módulo de elasticidade teve valores que iam de 21287 MPa a 33658 MPa e os conectores utilizados foram de 19 mm de diâmetro. Os modelos ensaiados são apresentados nas Tabelas 6 do apêndice e as tabelas 5 de Lam e Ehab (2005).

Lam et. al. (2007), concluiu a partir de um modelo de elementos finitos que foi desenvolvido para simular a carga deslizamento característica do conector de cisalhamento em contato com uma laje maciça. O modelo leva em consideração as propriedades do material linear e não linear da viga de concreto e cisalhamento. Os resultados comparados dos elementos finitos bem com os resultados obtidos a partir dos testes experimentais de desprendimento e dados especificados de códigos. Todos os tipos de falha foram previstos com exatidão pelo modelo de elementos finitos. A partir do estudo paramétrico, mostrou as fórmulas indicadas em CEN EC 4:2004 deu uma boa correlação com os resultados experimentais e soluções do modelo de elementos finitos, embora pareça que o BS5950 (1997) e o AISC (2005) pode ter superestimado a capacidade do esforço cortante da viga. Além disso, todos os resultados parecem superestimar a capacidade de corte do conector *Stud Bolt* de diâmetro 22 milímetros. Em conclusão, com a evolução deste tipo de modelo de elemento finito, pode ser possível substituir, no futuro, a necessidade de caros experimentos de cisalhamento para determinar a capacidade cortante dos conectores.

## METODOLOGIA

A partir dos artigos descritos acima, serão analisados a resistência última dos modelos nos ensaios de cisalhamento direto, comum a todos os artigos obtidos de maneira experimental, e comparados com os resultados obtidos através de equações normatizadas como da ABNT NBR 8800:2008, CEN EC 4:2004, que são para vigas mistas com laje maciça, e uma equação proposta por Lam et. al. (2007), que leva em consideração propriedades de vigas mistas com laje alveolar protendida. Depois da obtenção dos resultados das equações, será verificado em qual equação se adéqua melhor ao comportamento real da viga mista aço/concreto, seja com laje alveolar ou maciça, a partir de observações estatísticas, como média e desvio padrão. Também, analisando se existe influência de formas de ligação e diferentes entre a chapa de base e o conector na resistência quando a ruptura ocorre no concreto.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta etapa são apresentados os resultados obtidos das comparações entre os artigos e suas substituições nas equações dos respectivos modelos proposto pela ABNT NBR 8800:2008, CEN EC-4:2004 e Lam et. al.(2007). Da Tabela 1 a 6 apresentadas no apêndice desse trabalho mostram os resultados das substituições realizadas para as equações (1), (2) e (3) com posterior comparação com o modelo experimental.

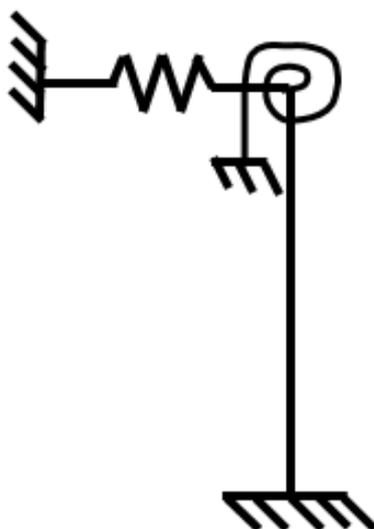
Uma média de cada trabalho foi retirada (Tabelas 1 a 6 do apêndice), e por fim uma média geral para cada relação foi encontrada (Tabela 7 do apêndice). Dessa forma, valores da média acima de 1 significam que a equação está contra a segurança, pois a equação superestima o resultado do ensaio. Então, abaixo de 1 significa que o modelo está a favor da segurança, pois a equação subestima o resultado do ensaio. E valores iguais a 1 seriam o ideal, afinal a equação estaria de acordo com os valores reais dos modelos. Assim, quanto menor o desvio padrão, menor a dispersão das equações em relação aos ensaios. Percebe-se que a equação de Lam *et. al* (2007) possui média a favor da segurança, ou seja, abaixo de 1, com um desvio padrão menor que as outras normas. O modelo da ABNT NBR 8800:2008 está contra a segurança em aproximadamente 42% e com um alto desvio padrão, da ordem de 0,46. E por fim o CEN:EC4:2004 está a favor da segurança em 13% e com um desvio padrão igual ao da ABNT NBR 8800:2008. O modelo de Lam *et. al* (2007) foi baseado no modelo do CEN EC4:2004 com a inclusão de parâmetros que levam em consideração a armadura transversal e a junta longitudinal entre as lajes alveolares, quando existirem. Tais parâmetros não eram previstos pelo modelo do CEN:EC4:2004, que porém prevê a geometria do conector de cisalhamento. Ainda assim, o modelo de Lam *et. al* (2007) obteve um desvio mais alto que o do CEN:EC4:2004 e igual ao da ABNT NBR 8800:2008. Porém, está a favor da segurança com valor da ordem de 0,89. Já a ABNT NBR 8800:2008 possui uma equação que não prevê nenhum desses parâmetros, e por isso a dispersão e a média ficaram acima dos encontrados pelas outras equações.

Foi observado também que os resultados do artigo de Takana e Murakoshi (2008), que as séries B e N não utilizam os conectores soldados ao perfil e sim o conector rosqueado com arruela e livre, respectivamente, o que pode ser observado nas tabelas 1, 2 e 3 do apêndice deste trabalho, portanto na tabela 7 do mesmo apêndice, mostram as médias e desvios padrão quando utilizamos apenas a Série S do experimento, que utiliza apenas os conectores soldados ao perfil, aproximando assim os valores ao ideal e reduzindo significativamente o desvio padrão de cada modelo apresentado. Com a nova comparação o modelo de Lam et. al. (2007) ficou com uma relação F/E (formula/experimento) igual a 0,71 (valor abaixo de 1), estando muito a favor da segurança, com

desvio padrão de 0,28 o passa a possuir a maior dispersão entre os modelos. A ABNT NBR 8800:2008 obteve uma relação força/experimento de 1,18 e um desvio padrão de 0,20 e o CEN:EC4:2004 0,95 e o menor desvio padrão. Dessa forma, a equação do CEN:EC4:2004 é a equação que melhor se adéqua à ruptura quando ela se dá no concreto.

Outro fator interessante foi a forma da deformada do conector, que apresenta singela rotação na cabeça. Isso indica que houve giro na cabeça do conector. Imaginando que a solda é um engaste perfeito percebe-se que o conector pode ser descrito como uma viga engastada e apoio semi-rígido na cabeça promovida pelo volume de concreto. Então, um modelo estrutural interessante pode ser expresso segundo a Figura 1. A partir desse modelo estrutural, pode-se encontrar a sollicitação promovida pelas forças acionadas pelo concreto que o envolve. Sendo que valores das rigidezes dessas molas podem ser retirados da equação do trabalho de TANAKA e MURAKOSHI (2011)

**Figura 1- Modelo estrutural proposto para o conector**



## CONCLUSÃO

Conclui-se que a equação do CEN:EC4:2004, que possui a menor dispersão, e a equação proposta por Lam (2007) estão a favor da segurança. A equação da ABNT NBR 8800:2008 está contra a segurança quando o quesito é o rompimento do concreto com conectores tipo pino com cabeça (*stud bolt*) soldados à viga metálica de perfil “I”, isso porque não leva em consideração nenhum parâmetro de geometria do conector, a não ser o diâmetro, nem armadura transversal e junta longitudinal. Outro fator importante é a dispersão nos modelos analisados que quando comparados com os modelos de Lam (2007) e CEN EC4:2004. Conclui-se, também, que a forma que é feita a ligação entre o metal base (perfil metálico “I”) e o conector, soldado ou rosqueado por arruela, influencia diretamente na ruptura por cisalhamento do concreto; e o diâmetro da armadura transversal e o capeamento, abordados no artigo de Sales (2014) influenciam também na

resistência de ruptura do concreto na ligação. Um modelo estrutural para o conector foi proposto, baseado na observação das formas da linha elástica do conector apresentados nos artigos, associado à observação das resistências dos conectores apresentados pelas ligações da chapa de base e do conector ensaiadas por Xue et. al. (2008). Afinal, neste último, ficou provado que a solda atribui ao sistema maior rigidez, e associado à linha elástica observada nos ensaios, em geral, foi possível propor um modelo estrutural para o cálculo da resistência do conector.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, NBR 8800 – **Projeto e execução de estruturas de aço e de estruturas mistas aço-concreto de edifícios**, 2008

EL DEBS, M, K, **Estruturas mistas aço-concreto: origem, desenvolvimento e perspectivas**, Anais do 47º Congresso Brasileiro do Concreto - CBC2005. © 2005 IBRACON

HOLLOWAY R. T.; **Precast Composite Sections in Structures**, 1972.

JOHNSON R. P.; **Longitudinal Shear Strength of Composite Beams**, 1970.

LAM D., M.ASCE and Ehab El-Lobody; **Behavior of Headed Stud Shear Connectors In Composite Beam**, 2005.

LAM D.; **Journal of Constructional Steel Research, Capacities of headed stud shear connectors in composite steel beams with precast hollow cores labs**, 2006.

LAM, D. Capacities of headed stud shear connectors in composite steel beams with precast hollowcore slabs. **Journal of Constructional Steel Research**. v.63, n. 9, p. 1160-1174, 2007.

NIE J., XIAO Y., TAN Y., WANG H.; **Aci Structural Journal, Experimental Studies on Behavior of Composite Steel High-Strength Concrete Beams**, 2004.

SALES, M., W., R., **Conector de cisalhamento tipo pino com cabeça para viga mista aço-concreto com laje alveolar**. UFG, 2014

TANAKA, Y; MURAKOSHI. J. Reexamination of dowel behavior of steel bars embedded in concrete. **ACI Structural Journal**.V. 108, N. 6, p. 659-668, 2011.

XUE W., DING M., WANG H., LUO Z.; **Static Behavior and Theoretical Model of Stud Shear Connectors**, 2008.

EUROPEAN STANDARD (EN 1994-1-1) – **Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures. Part 1.1: General rules and rules for buildings**. Brussels: European Committee for Standardization, 2004

Recebido em 02 de dezembro de 2015.

Aprovado em 22 de dezembro de 2015.

## ANEXOS E APÊNDICES

Figura 1. Viga mista com perfil metálico em “I” e laje alveolar, demonstrando os conectores stud-bolts, El Debs (2005)

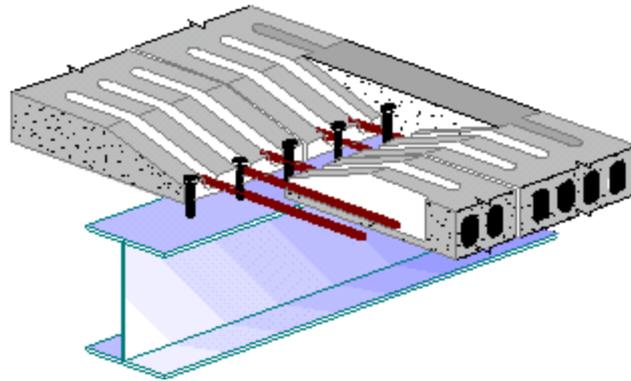


Figura 2. Ilustração do ensaio de cisalhamento direto, Lam *et. al.* (2007)

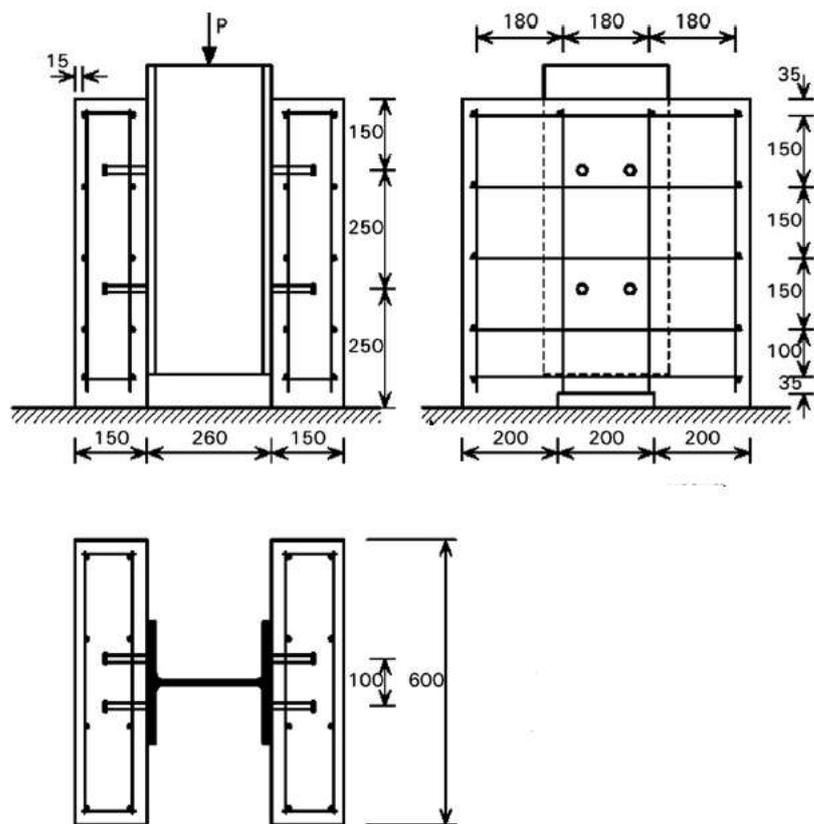


Figura 3. Viga mista após o ensaio de cisalhamento com rompimento do concreto no sistema com conectores tipo pino com cabeça, Lam *et. al.* (2007)



**Tabela 1** SERIE 1 por Tanaka e Murakoshi (2011)

Modelo	Modelo LAM			Modelo NBR 8800 (2008) / AISC (2005)			Modelo EUROCODE 4		
	Fórmula	Exp.	Razão F/E	Fórmula	Exp.	Razão F/E	Fórmula	Exp.	Razão F/E
<b>N2419</b>	80,379	33,3	2,414	108,789	33,3	3,267	80,379	33,3	2,414
<b>N3010</b>	25,473	9,05	2,815	34,476	9,05	3,809	25,473	9,05	2,815
<b>N3013</b>	42,601	16,1	2,646	57,659	16,1	3,581	42,601	16,1	2,646
<b>N3019-345</b>	101,182	39,35	2,571	136,944	39,35	3,48	101,182	39,35	2,571
<b>N3019-390</b>	101,182	41,9	2,415	136,944	41,9	3,268	101,182	41,9	2,415
<b>N4019</b>	128,504	46,5	2,764	173,924	46,5	3,74	128,504	46,5	2,764
<b>B3013</b>	45,237	46,3	0,977	61,226	46,3	1,322	45,237	46,3	0,977
<b>B3019</b>	102,319	116	0,882	138,483	116	1,194	102,319	116	0,882
<b>B5013</b>	69,135	47,8	1,446	93,57	47,8	1,958	69,135	47,8	1,446
<b>B5019</b>	156,371	118	1,325	211,64	118	1,794	156,371	118	1,325
<b>S24</b>	79,54	96,7	0,823	107,653	96,7	1,113	79,54	96,7	0,823
<b>S30</b>	101,25	118	0,858	137,037	118	1,161	101,25	118	0,858
<b>S40</b>	127,162	116	1,096	172,107	116	1,484	127,162	116	1,096
<b>S60</b>	154,738	134	1,155	209,43	134	1,563	154,738	134	1,155
<b>MÉDIA</b>	99,034	61,99	2,061	134,037	61,99	2,79	99,034	61,99	2,061
<b>DESVIO</b>	40,38	39,88	0,916	53,502	39,04	1,214	40,38	39,88	0,916

**Tabela 2**      **SERIE 2 por Lam (2006)**

Modelo	Modelo LAM			Modelo NBR 8800 (2008) / AISC (2005)			Modelo EUROCODE 4		
	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E
PT1	76,797	63,4	1,21	103,94	63,4	1,64	76,797	63,4	1,21
PT2	76,797	57,8	1,33	103,94	57,8	1,8	76,797	57,8	1,33
PT3	102,15	73,5	1,39	138,25	73,5	1,88	102,15	73,5	1,39
PT4	102,15	82,1	1,24	138,25	82,1	1,68	102,15	82,1	1,24
PT5	140,43	91,7	1,53	190,07	91,7	2,07	140,43	91,7	1,53
PT6	112,29	83,2	1,35	151,98	83,2	1,83	112,29	83,2	1,35
PT7	112,29	82,1	1,37	151,98	82,1	1,85	112,29	82,1	1,37
PT11	90,332	101	0,89	122,26	101	1,21	90,332	101	0,89
PT12	115,61	81,3	1,42	156,48	81,3	1,93	115,61	81,3	1,42
PT13	83,548	112,8	0,74	113,08	112,8	1	83,548	112,8	0,74
PT22	89,069	87,8	1,01	120,55	87,8	1,37	89,069	87,8	1,01
PT23	76,92	114,3	0,67	104,11	114,3	0,91	76,92	114,3	0,67
PT24	76,92	95,3	0,81	104,11	95,3	1,09	76,92	95,3	0,81
PT25	76,92	101,9	0,76	104,11	101,9	1,02	76,92	101,9	0,76
PT26	83,38	105,1	0,79	112,85	105,1	1,07	83,38	105,1	0,79
PT27	83,38	97,6	0,85	112,85	97,6	1,16	83,38	97,6	0,85
PT34	121,56	130,1	0,93	164,53	130,1	1,27	121,56	130,1	0,93
PT35	83,524	82,5	1,01	113,05	82,5	1,37	83,524	82,5	1,01
PT36	90,659	102,7	0,88	122,7	102,7	1,2	90,659	102,7	0,88
PT37	90,659	102,7	0,88	122,7	102,7	1,2	90,659	102,7	0,88
PT38	90,659	82,6	1,1	122,7	82,6	1,49	90,659	82,6	1,1
PT39	83,524	89,2	0,94	113,05	89,2	1,27	83,524	89,2	0,94
PT40	80,972	86,5	0,94	109,59	86,5	1,27	80,972	86,5	0,94
PT41	80,972	97,4	0,83	109,59	97,4	1,13	80,972	97,4	0,83
PT42	106,44	117,5	0,91	144,07	117,5	1,23	106,44	117,5	0,91
PT43	106,44	114,6	0,93	144,07	114,6	1,26	106,44	114,6	0,93
PT44	106,44	114,5	0,93	144,07	114,5	1,26	106,44	114,5	0,93
PT50	120,39	131,6	0,92	162,94	131,6	1,24	120,39	131,6	0,92
PT58	84,648	81,1	1,04	114,57	81,1	1,41	84,648	81,1	1,04
PT59	114,17	118	0,97	154,52	118	1,31	114,17	118	0,97
PT66	80,123	103,4	0,78	108,44	103,4	1,05	80,123	103,4	0,78
PT67	80,123	92,4	0,87	108,44	92,4	1,17	80,123	92,4	0,87
PT68	105,89	98,8	1,07	143,32	98,8	1,45	105,89	98,8	1,07
PT69	105,89	97,3	1,09	143,32	97,3	1,47	105,89	97,3	1,09
PT70	107,42	91,7	1,17	145,39	91,7	1,59	107,42	91,7	1,17
PT71	112,46	128,9	0,87	152,21	128,9	1,18	112,46	128,9	0,87
PT72	112,46	116,9	0,96	152,21	116,9	1,3	112,46	116,9	0,96
<b>MÉDIA</b>	98,696	102,08	0,98	133,58	102,08	1,33	98,696	102,08	0,98
<b>DESVIO</b>	18,326	17,144	0,2	24,803	17,144	0,27	18,326	17,144	0,2

**Tabela 3 SÉRIE 3 por Sales (2014)**

Modelo	Modelo LAM			Modelo NBR 8800 (2008)			Modelo EUROCODE 4		
	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E
M1-A	38,42	77,36	0,5	122,04	77,36	1,58	124,34	77,36	1,61
M1-B	38,31	75,29	0,51	121,7	75,29	1,62	123,99	75,29	1,65
M2-A	55,95	99,64	0,56	126,95	99,64	1,27	129,34	99,64	1,3
M2-B	52,33	90,73	0,58	118,73	90,73	1,31	120,97	90,73	1,33
M3-A	55,01	106,79	0,52	116,49	106,79	1,09	118,69	106,79	1,11
M3-B	47,23	83,41	0,57	100,02	83,41	1,2	101,9	83,41	1,22
M4-A	58,59	96,41	0,61	114,53	96,41	1,19	116,69	96,41	1,21
M4-B	56,42	93,63	0,6	110,3	93,63	1,18	112,38	93,63	1,2
M5-A	56,31	119,52	0,47	99,384	119,52	0,83	101,26	119,52	0,85
M5-B	58,49	125,38	0,47	103,23	125,38	0,82	105,17	125,38	0,84
M6-A	38,9	89,16	0,44	123,57	89,16	1,39	162,41	89,16	1,82
M6-B	36,51	80,49	0,45	115,98	80,49	1,44	152,45	80,49	1,89
M7-A	42,04	107,53	0,39	95,399	107,53	0,89	125,39	107,53	1,17
M7-B	44,13	119,21	0,37	100,12	119,21	0,84	131,6	119,21	1,1
M8-A	53,76	117,57	0,46	121,98	117,57	1,04	160,33	117,57	1,36
M8-B	57,32	132,57	0,43	130,06	132,57	0,98	170,95	132,57	1,29
M9-A	52,74	101,55	0,52	111,7	101,55	1,1	146,82	101,55	1,45
M9-B	59,29	154,25	0,38	125,56	154,25	0,81	165,03	154,25	1,07
M10-A	51,44	126,63	0,41	100,56	126,63	0,79	132,17	126,63	1,04
M10-B	68,41	96,8	0,71	133,74	96,8	1,38	175,79	96,8	1,82
MÉDIA	51,08	104,7	0,5	114,6	104,7	1,14	133,88	104,7	1,32
DESVIO	8,747	20,681	0,09	11,51	20,681	0,26	23,489	20,681	0,31

**Tabela 4 SÉRIE 4 por Xueet. al(2008)**

Modelo	Modelo LAM			Modelo NBR 8800 (2008)			Modelo EUROCODE 4		
	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E
STUD1-3	63,579	147,7	0,43	86,051	147,7	0,583	63,579	147,7	0,43
STUD4-6	96,309	164,9	0,584	130,35	164,9	0,79	96,309	164,9	0,584
STUD7-9	96,309	212,8	0,453	130,35	212,8	0,613	96,309	212,8	0,453
STUD10-12	65,657	154,3	0,426	88,864	154,3	0,576	65,657	154,3	0,426
STUD21-22	63,579	147,1	0,432	86,051	147,1	0,585	63,579	147,1	0,432
STUD23-24	43,344	137,4	0,315	58,664	137,4	0,427	43,344	137,4	0,315
Modelo	Modelo LAM			Modelo NBR 8800 (2008)			Modelo EUROCODE 4		
	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E
SP1	135,811	130,4	1,041	183,814	130,4	1,41	135,811	130,4	1,041
SP2	68,31	71,6	0,954	92,453	71,6	1,291	68,31	71,6	0,954
SP3	92,587	93	0,996	125,312	93	1,347	92,587	93	0,996

<b>SP4</b>	103,934	102	1,019	140,67	102	1,379	103,934	102	1,019
<b>MÉDIA</b>	100,161	99,25	1,003	135,562	99,25	1,357	100,161	99,25	1,003
<b>DESVIO</b>	28,03	24,368	0,037	37,937	24,368	0,051	28,03	24,368	0,037
Modelo	Modelo LAM			Modelo NBR 8800 (2008)			Modelo EUROCODE 4		
	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E
<b>RC1</b>	55,876	71,7	0,779	75,626	71,7	1,055	55,876	71,7	0,779
<b>RC2</b>	90,496	102,6	0,882	122,481	102,6	1,194	90,496	102,6	0,882
<b>RC3</b>	89,093	101,6	0,877	120,582	101,6	1,187	89,093	101,6	0,877
<b>RC4</b>	87,918	100,1	0,878	118,992	100,1	1,189	87,918	100,1	0,878
<b>RC5</b>	136,015	133,22	1,021	184,089	133,22	1,382	136,015	133,22	1,021
<b>RC6</b>	105,004	120,8	0,869	142,117	120,8	1,176	105,004	120,8	0,869
<b>RC7</b>	167,128	124,3	1,345	226,198	124,3	1,82	167,128	124,3	1,345
<b>MÉDIA</b>	104,504	107,76	0,95	141,441	107,76	1,286	104,504	107,76	0,95
<b>DESVIO</b>	36,488	20,475	0,188	49,385	20,475	0,254	36,488	20,475	0,188

**Tabela 5** SÉRIE 5 por Lam *et. al*(2005)

Modelo	Modelo LAM			Modelo NBR 8800 (2008)			Modelo EUROCODE 4		
	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E	Fór. F	Exp. E	F/E
<b>SP1</b>	135,811	130,4	1,041	183,814	130,4	1,41	135,811	130,4	1,041
<b>SP2</b>	68,31	71,6	0,954	92,453	71,6	1,291	68,31	71,6	0,954
<b>SP3</b>	92,587	93	0,996	125,312	93	1,347	92,587	93	0,996
<b>SP4</b>	103,934	102	1,019	140,67	102	1,379	103,934	102	1,019
<b>MÉDIA</b>	100,161	99,25	1,003	135,562	99,25	1,357	100,161	99,25	1,003
<b>DESVIO</b>	28,03	24,368	0,037	37,937	24,368	0,051	28,03	24,368	0,037

**Tabela 6** Resultados e comparações dos artigos

ARTIGO		Modelo LAM	Modelo NBR 8800 (2008)	Modelo EUROCODE 4
Série 1 - Tanaka and Murakoshi 2011	<i>Média (F/E)</i>	2,06	2,79	2,06
	<i>Desvio</i>	0,92	1,21	0,92
Série 2 - Lam 2006	<i>Média (F/E)</i>	0,98	1,33	0,98
	<i>Desvio</i>	0,2	0,27	0,2
Série 3 - Sales 2014	<i>Média (F/E)</i>	0,5	1,14	1,32
	<i>Desvio</i>	0,09	0,26	0,31
Série 4 - Xue et.al. 2008	<i>Média (F/E)</i>	0,46	0,63	0,46
	<i>Desvio</i>	0,09	0,12	0,09
Série 5 - Lamet .al. 2005	<i>Média (F/E)</i>	1	1,36	1
	<i>Desvio</i>	0,04	0,05	0,04

Série 6 - Lam 2007	<i>Média (F/E)</i>	0,34	1,29	0,95
	<i>Desvio</i>	0,35	0,25	0,19
<i>Média (média)</i>		<b>0,89</b>	<b>1,42</b>	<b>1,13</b>
<i>Desvio (média)</i>		<b>0,46</b>	<b>0,46</b>	<b>0,37</b>

**Tabela 7 Resultados e comparações dos artigos com os resultados da Série S de Tanaka (2011)**

ARTIGO		Modelo LAM	Modelo NBR 8800 (2008)	Modelo EUROCODE 4
Série 1 - Tanaka and Murakoshi 2011	<i>Média (F/E)</i>	0,98	1,33	0,98
	<i>Desvio</i>	0,16	0,19	0,18
Série 2 - Lam 2006	<i>Média (F/E)</i>	0,98	1,33	0,98
	<i>Desvio</i>	0,2	0,27	0,2
Série 3 - Sales 2014	<i>Média (F/E)</i>	0,5	1,14	1,32
	<i>Desvio</i>	0,09	0,26	0,31
Série 4 - Xue et al. 2008	<i>Média (F/E)</i>	0,46	0,63	0,46
	<i>Desvio</i>	0,09	0,12	0,09
Série 5 - Lamet et al. 2005	<i>Média (F/E)</i>	1	1,36	1
	<i>Desvio</i>	0,04	0,05	0,04
Série 6 - Lam 2007	<i>Média (F/E)</i>	0,34	1,29	0,95
	<i>Desvio</i>	0,35	0,25	0,19
<i>Média (média)</i>		<b>0,71</b>	<b>1,18</b>	<b>0,95</b>
<i>Desvio (média)</i>		<b>0,28</b>	<b>0,2</b>	<b>0,17</b>

# LEVANTAMENTO TAXONÔMICO DA FAMÍLIA EUPHORBIACEAE JUSS NA FLORESTA NACIONAL DE SILVÂNIA, GOIÁS, BRASIL

Marcus Vinicius Aguiar Soares<sup>1</sup>

Marcos José da Silva<sup>2</sup>

Maria Tereza Faria<sup>3</sup>

## RESUMO

Este artigo tem por finalidade apresentar os resultados de pesquisa desenvolvida no âmbito do trabalho de final de curso do curso de Ciências Biológicas- licenciatura da Faculdade Araguaia. Euphorbiaceae Juss. compreende um dos grupos taxonômicos mais complexos e morfologicamente diversos entre as Eudicotiledôneas. Destaca-se por abrigar 6.300 espécies reunidas em 245 gêneros, distribuídas principalmente nas regiões tropical e subtropical. No Brasil está representada por 1100 gêneros e 72 espécies em todos os biomas. Com o propósito de contribuir com o conhecimento da diversidade de Euphorbiaceae no Estado de Goiás, e com a ameaçada e ainda pouco conhecida flora do bioma Cerrado, foi realizado o estudo taxonômico desta família na Floresta Nacional de Silvânia (FLONA-Silvânia) em Goiás que é uma Unidade de Conservação com área de aproximadamente 487,37 ha situada entre as coordenadas 16°39'S e 48°36'W e com distintas fitofisionomias, sendo a predominante o cerrado *sensu stricto*. Para tanto foram realizados levantamento de literatura e coletas mensais desde janeiro de 2013 para obtenção de material botânico, registro fotográfico e observação das populações em campo. O material coletado, após procedimentos usuais em Taxonomia Vegetal foi depositado no Herbário da Universidade Federal de Goiás. Foram encontradas 25 espécies distribuídas em 11 gêneros sendo. O tratamento taxonômico admitido neste trabalho é composto por descrição morfológica, comentários sobre a distribuição geográfica e fenologia de cada espécie, além de imagens constando de caracteres relevantes para a identificação de cada táxon. A maioria das espécies ocorre predominantemente em cerrado, caatinga e florestas da mata atlântica e amazônica. Nossos resultados demonstram uma considerável riqueza de Euphorbiaceae para a área estudada se considerada sua dimensão, ao mesmo tempo em que destaca a importância de se preservar as Unidades de Conservação como a estudada, a qual apesar de pequena abriga uma flora diversa e escassamente conhecida.

**Palavras-chave:** Conservação, Diversidade, Euphorbiaceae, Flora do Cerrado, Taxonomia

---

<sup>1</sup> Aluno do curso de Ciências Biológicas-Licenciatura- Faculdade Araguaia

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade.

<sup>3</sup> Professora Titular do curso de Ciências Biológicas- Licenciatura- Faculdade Araguaia.

## INTRODUÇÃO

As família Euphorbiaceae compreende um grupo muito diversificado, e, é encontrado principalmente nos trópicos e em regiões temperadas. São ao todo cerca de 8.000 espécies, distribuídas em 317 gêneros, 49 tribos e cinco subfamílias (WEBSTER, 1994). Para a flora brasileira é uma das mais ricas, e mais diversificadas, com 63 gêneros e 921 espécies em todos os tipos vegetacionais (CORDEIRO *et al.*, 2010). Pertence à ordem Malpighiales, sendo uma das mais complexas famílias (JUDD *et al.*, 2009). A sua complexidade se impõe pelo fato de haver poucas informações em vários aspectos, tais como a composição e morfologia dos táxons e ainda no que se refere a sua de distribuição geográfica, filogenia e conhecimentos moleculares (JUDD *et al.*, 2009).

As Euphorbiaceae são geralmente latescentes, dioicas ou monoicas, flores sempre unissexuais, flores pistiladas com características pelo gineceu sincárpico, ovário súpero e tricarpelar geralmente. O fruto é geralmente capsular loculicida, com forma oblongoide, com capsula tricoca e sementes com carúnculas (SOUZA; LORENZI, 2012).

A família está entre as mais importantes dentro das angiospermas em termos econômicos. Algumas espécies como a *Hevea brasiliensis* (a seringueira) é grande fonte de material para borracha e produção de madeira (SOUZA; LORENZI, 2012), outras espécies são utilizadas para alimentação como as raízes de *Manihot esculenta* (popularmente conhecida como aipim, mandioca). A conhecida “mandioca brava” está dentro das 150 espécies do gênero *Manihot* (LORENZI *et al.*, 2011), e algumas variedades desta espécie possuem quantidades de glicosídeos cianogênicos, podendo haver intoxicação no homem os aos animais quando ingeridos e dependendo da quantidade, pode ser fatal. A espécie *Jatropha curcas*, é tóxica, quando em contato com a pele e olhos causa irritação e inflamações, outras espécies podem ser observadas nos jardins, usadas como ornamentação, como é o caso da *Pedilanthus tithymaloides* (conhecida como sapatinho de judeu, calcanhar-do-diabo), espécies como a *Ricinus communis* (mamona, carrapateiro, palma-de-cristo), possui uma grande quantidade de óleo em suas sementes, que pode ser usado como matéria prima em escala industrial e também é considerada uma planta daninha (JUDD *et al.*, 2009; LORENZI *et al.*, 2011).

Dentre muitas, destacam-se também para o uso na medicina popular de *Chamaesyce prostrata* (quebra-pedra, erva-de-santa-luzia) (SOUZA; LORENZI, 2012).

Para o Brasil temos vários trabalhos sobre as Euphorbiaceae, destacando-se os de Cordeiro (1997) evidenciando a família e alguns gêneros para a Serra do Cipó, Minas Gerais. Dados bibliográficos revelam que o Nordeste é a região brasileira com maior número de publicações sobre a família (LUCENA, 1996; SANTOS-FILHO, 2000; CARNEIRO *et al.*, 2002). Roque & Sátiro (2008) realizaram o levantamento das Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, Bahia. De acordo com Sampaio *et al.* (2002) nesta região há um grande número de espécies endêmicas, cerca de 17, apesar de ser um dos biomas mais devastados do mundo. Poucos são os trabalhos na região Norte (SECCO, 2005). Trabalhos como os de Lucena (2001), Gomes (2006), Caruzo & Cordeiro (2007) e Silva *et al.* (2010) mostram-se de grande relevância para o seu conhecimento taxonômico da família para o Brasil.

No estado de Goiás são escassos os trabalhos morfológicos e taxonômicos para a família, ressaltando os trabalhos de Silva *et al.* (2013) e Silva *et al.* (2014).

No sítio “Lista de Espécies da flora do Brasil”, estudos de identificação taxonômicos e diversidade apontam para 32 gêneros e 256 espécies na região do Brasil Central – mais especificamente o Centro-Oeste (CORDEIRO *et al.*, 2014). Ainda em Goiás de acordo com Silva *et al.* (2013) foram identificadas algumas espécies de *Manihot* e realizados tratamentos taxonômicos para gênero *Croton* no Parque Estadual da Serra Dourada (SILVA *et al.*, 2014). Sendo este gênero o mais estudado de Euphorbiaceae, no Brasil (SECO *et al.*, 2012).

Silva *et al.* (2013, 2014) afirmam que é promissor estudos no estado de Goiás para as Euphorbiaceae, faz-se necessário mais pesquisas taxonômicas e de filogenia para a família principalmente na Região Centro- Oeste.

Após o exposto acima, tratamentos taxonômicos para esta família em Goiás (SILVA; SALES, 2013) são raros, fazendo-se necessários estudos florísticos, biogeográficos, filogenéticos e taxonômicos para família nesta região.

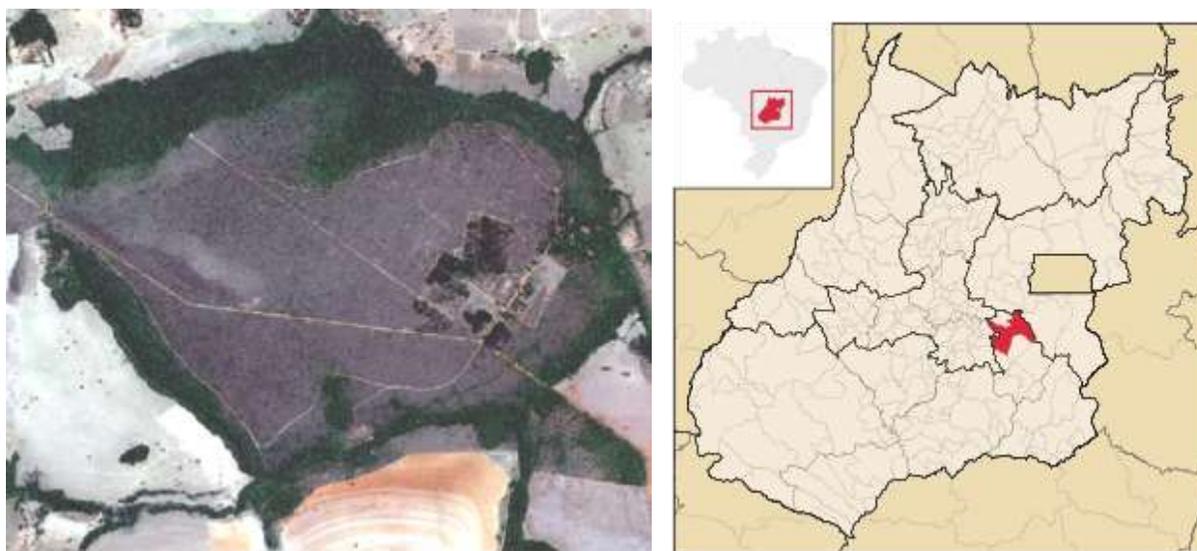
Assim este trabalho deve como objetivos realizar o levantamento taxonômico das Euphorbiaceae na floresta nacional de Silvânia-FLONA, e confecção de chaves de identificação para as espécies coletadas.

## METODOLOGIA

### *Área de Estudo*

A Floresta Nacional de Silvânia (FLONA-Silvânia) é uma Unidade de Conservação com área de aproximadamente 487,37 ha, situada no município de Silvânia entre 16°39'S e 48°36'W, distando 95 km de Goiânia, em uma altitude média de 900 m (Fig. 1). Seu clima é Aw (KÖPPEN 1948) com um verão quente e chuvoso (outubro-março) e inverno seco e frio (abril-setembro), apresenta precipitação média anual de 1503,49 mm e temperatura média de 23 °C. A cobertura vegetal da FLONA-Silvânia é composta por um mosaico de fitofisionomias que inclui campo sujo, cerrado *sensu stricto*, vereda, cerradão, floresta semidecídua e mata de galeria. A unidade é circundada por pequenas propriedades de agricultores familiares e fazendeiros, fazendo com o que ocorra um alto grau de antropização.

As coletas foram de 2011 até 2013. A identificação e tratamento do material botânico com descrição foram feitos conforme MORI *et al.* (1989) e baseadas em literaturas específicas.



**Figura 1.** Área da FLONA- Município de Silvânia

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Euphorbiaceae* A. L. de Jussieu

Subarbustos a árvores, monóicas ou dióicas, latescentes ou não, glabras ou indumentadas, indumento simples ou estrelado, tector ou glandular. Folhas alternas ou opostas, simples, inteiras ou lobadas, com ou sem estípulas. Inflorescências racemosas ou cimosas, às vezes do tipo pseudanto, terminais ou axilares. Flores unissexuais, actinomorfas, monoclamídeas raro aclamídeas ou diclamídeas, pétalas e sépalas unidas ou livres glabras a indumentadas; disco presente, segmentado ou inteiro, amarelado a vináceo. Androceu com 1 a 16 estames, livres ou unidos, glabros ou indumentados com anteras bitecas com rimas horizontais a verticais; estaminódio ou pistilódio ausente. Gineceu sincárpico, geralmente 3-carpelar, 3-locular, 1-ovulado; ovário súpero, placentação axilar, estiletes 3(2), livres ou unidos, geralmente eretos e curvados. Cápsula septícida e ou loculicida, globoide, corniculada ou não. Sementes com formas e dimensões variadas com ou sem carúncula.

Neste estudo, a família *Euphorbiaceae* está representada por onze gêneros, sendo *Croton* o mais representativo com 10 espécies, seguido por *Manihot* e *Microstachys* com 3 espécies cada e *Astaea*, *Acalypha*, *Alchornea*, *Bernardia*, *Dalechampia*, *Euphorbia*, *Maprounea* e *Sapium*, apresentaram apenas uma espécie cada. Destacando-se o gênero as espécies de *Manihot* como endêmica da Flora brasileira, e *Croton* L. um dos mais estudados no Brasil (Fig. 1-4).

### Chave para identificação dos gêneros de *Euphorbiaceae* ocorrentes na FLONA- Silvânia

1. Plantas sem látex.....2
2. Frutos trígonos; flores em címulas, filetes com glândulas punctiformes.....  
.....*Bernardia*
- 2' Frutos globosos; flores em pseudantos bibracteados, tirsos ou panículas.....3
3. Inflorescência do tipo pseudantos bibracteado; ramos levemente urticantes.....*Dalechampia*
- 3' Inflorescência do tipo tirso ou panícula; ramos não urticantes.....4

4. Árvores dioicas; folhas com glândulas; estiletes inteiros.....	<i>Alchornea</i>
4' Arbustos monoicos; folhas sem glândulas; estiletes multifidos.....	<i>Acalypha</i>
1' Plantas com látex .....	5
5. Folhas inteiras e lobadas.....	6
6. Flores estaminadas diclamídeas; androceu com 15 estames em uma única série.....	<i>Astraea</i>
6' Flores estaminadas monoclamídeas; androceu com 10 estames em duas séries.....	<i>Manihot</i>
5. Folhas inteiras e não lobadas.....	7
7. Flores em pseudantos do tipo ciátio; folhas opostas ou verticiladas.....	<i>Euphorbia</i>
7'. Flores em tirsos.....	8
8. Flores estaminadas diclamídeas com mais de 10 estames, curvos no botão.....	<i>Croton</i>
8' Flores estaminadas monoclamídeas com 2 ou 3 estames, eretos no botão.....	9
9. Pecíolo com um par de glândulas no ápice; sementes com arilo vermelho.....	<i>Sapium</i>
9'. Pecíolo sem glândulas no ápice; sementes sem arilo vermelho.....	10
10. Subarbustos; tirsos opostos às folhas; estames 3; sementes com carúncula creme.....	<i>Microstachys</i>
10' Arbustos ou árvores; tirsos terminais; estames 2; sementes com carúncula alaranjada.....	<i>Maprounea</i>

***Astreae lobata* (L.) Klotzsch Arch. Naturgesch., 7: 194, 1841 (Fig.1.2)**

Subarbusto 7-1,5 m alt., ramos jovens esverdeados a amarronzados, presença de tricomas simples ou estrelados. Folhas alternas, pecíolo 2,5 – 5,5 cm, sem glândulas. Limbo 3 – 7 x 1,5 -3 cm, 3-lobado, margem serreada, face abaxial verde-escura, tricomas estrelados em

ambas as faces. Tirsos 15–22 cm, eretos, delgados; botão estaminado 1,5–2×1,2–1,8 mm. Flor estaminada 2–3×1,5–2 mm, amarelada, pedicelo 1–1,5 mm compr., sépalas (5) 2,2–2,5×0,8–1,2 mm, translúcidas, unidas, ovais a obovais, ápice arredondado a agudo, estames 15, 1,5–2 mm compr., amarelados; disco 5-segmentado. Flor pistilada 4,5 – 6×2–3 mm, verdes, pedicelo 0,8–1 mm compr., sépalas 2 – 2,5×0,5–1 mm, unidas, elíptico-lanceoladas, ápice acuminado, glândulas na face abaxial, estiletos 3, 2,5–3 mm, 4-fidos, recurvados. Ovário 1–1,3×0,8–1 mm, indumentado. Fruto 4,5–5×5–6 mm, verde a verde-amarelados ou castanhos quando maduros. Sementes não vistas.

**Material examinado:** Estrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 07. XII. 2012 R.C. Sodré 312 (UFG).

*Astraea* é um gênero neotropical com mais de 100 espécies (WEBSTER; ARMBRUSTER, 1991), das quais 72 podem ser encontradas no Brasil, sendo 50 delas endêmicas (CARUZO; CORDEIRO, 2007). Incluem plantas trepadeiras, lianas ou menos frequentemente subarbustos a arbusto com ramos urticantes e pseudantos bibracteados, com três flores estaminadas e três pistiladas. *Astraea lobata* possui ampla distribuição pelo continente americano, habitando áreas perturbadas e terrenos cultivados (CARUZO; CORDEIRO, 2007). Neste estudo o espécime foi coletado em áreas perturbadas em bordas de Cerrado *sensu stricto* e próximo a habitações com flores e frutos em maio.

### *Acalypha* L.

Arbusto 2,8-3,5 m alt., ramos glabrescentes a castanhos, com tricomas tomentosos. Folhas alternas, simples, estipulam 0,5–1 cm compr., triangulares, tomentosas externamente. Pecíolo 1–4 cm de compr. Limbo 1,5–9×5–26 cm, oval ou oval-lanceolado, margem denteada; ápice acuminado, base aguda; venação broquidódroma. Tirsos 4,5–6,5 cm de compr., amarelado a esverdeado, tomentosos. Flores estaminadas 0,3–0,5×0,5–1 mm de compr., esbranquiçadas, pediceladas; brácteas 0,3 –0,5×0,6–0,8 mm, margem laciniada, sépalas 5, 0,5–0,7 mm de compr., tomentosas externamente. Flor pistilada séssil; ovário

globoso, tomentoso, estiletos multifidos, róseos. Cápsula 1–2×0,5–1 septícida-loculicida, globosa, discretamente hirsuta. Sementes 0,7–1,0×0,8–1,2 mm, elipsóideas, enegrecidas.

**Material examinado:** Ao norte da reserva, em floresta estacional semidecídua, 08. XII. 2012, fl., fr., *R.C. Sodré 355, 356, 357, 358*(UFG); Trilha do Rio Vermelho; mata de galeria, 08. XII. 2012, fl., fr., *R.C. Sodré, 4610* (UFG).

*Acalypha* é um gênero americano com cerca de 80, das quais 30 são endêmicas do Brasil (CORDEIRO, 2014). As plantas de *Acalypha* são bastante utilizadas na ornamentação e paisagismo (LORENZI; SOUZA, 1999). Neste estudo foi coletada com flores nos meses de julho e dezembro, cresce na floresta seca em trilhas e próximo a rio sobre solos argilosos.

***Dalechampia caperonioides* Baill. Adansonia, 5: 316, 1865 (Fig. 3.3)**

Subarbusto 20–25 cm alt. Ramos esverdeados, cilíndricos, tomentosos, ligeiramente urticantes. Folhas alternas, pecíolo 1–2 cm, estípulas 0,2–0,5 cm compr.; limbo 3–5,8 cm de compr., base aguda, ápice acuminado, margem serrada, nervura proeminente na parte abaxial, amarelada, presença de tricomas do tipo puberulento em ambas as faces. Pseudantos, axilar ou terminal, pedúnculo 2–3 cm compr., puberulento; brácteas 0,5–2×0,5–1,5 cm, ovais, esverdeada, margem serrada, puberulentas. Flores masculinas (8) 1,5–2 mm, pedicelo 1,1 – 2 mm, sépalas (5) 1,5–2 mm de compr., estames ca. 15 bractéolas glabras. Flor feminina (3) 0,8 – 1,1 mm, pedicelo 0,8 – 1 mm, sépalas 5, livres, indumentadas; bractéolas laciniadas, compr., ovário 0,8–1,2×0,5–1 mm, globosos, tomentoso, estilete colunar 2,5–4 mm; estigma achatado. Semente não vistas.

**Material examinado:** BRASIL. GOIÁS: estrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 07. XII. 2012. fl., *R. C. Sodré 293, 439, 619* (UFG).

*Dalechampia* é um gênero neotropical com mais de 100 espécies (WEBSTER; ARMBRUSTER, 1991), das quais 72 podem ser encontradas no Brasil, sendo 50 delas

endêmicas (WEBSTER *et al.*, 2014). Incluem plantas trepadeiras, lianas ou menos frequentemente subarbustos a arbusto com ramos urticantes e pseudantos bibracteados, com três flores estaminada e três pistiladas. Neste estudo foi encontrada apenas *D. caperonioides*, a qual é uma planta subarbusativa, com ramos decumbentes que cresce em áreas abertas ou em bordas do cerrado *s. str.* A espécie, conforme Maya-L *et al.* (2014) distribuiu-se nas regiões Centro-Oeste (DF e GO) e Sudeste (SP).

***Alchornea triplinervea* Secco, R.S., Fl. Neotrop. Monogr., 93: 111, 2004. Candolle, A.P. de, Prodr. 15(2): 909, 1866 (Fig. 1.1)**

Árvore 6-8,5 m alt.; caule com casca cinza; ramos pubescentes, sem látex. Folha alterna, oval-lanceolada, limbo 2,5-5,5×6,0-15 cm, margem serreada, base levemente cordada, ápice acuminado, pecíolo 1,0-2,5 cm, duas glândulas na base foliar, marrom brilhante, nervura central proeminente na parte adaxial, face adaxial glabra, verde opaca, tricomas estrelados, presença de domácias sobre as nervuras. Panícula estaminada 10-15 cm comp., botões jovens verde-claros. Flor estaminada 0,8-1,2 × 0,3-0,5 mm, em glomérulos ao longo da raque, sépalas amarelo-a vermelhadas, estames 0,6-0,7 mm, anteras dorsifixas. Flor pistilada não vistas. Cápsula 5-7×7-8 mm, vináceas a enegrecidas, bicarpelar, estiletes persistentes.

**Material examinado:** Ao longo da trilha do Rio Vermelho, 08. XII. 2012, fl., fr., *M. J. Silva 4611* (UFG).

O gênero *Alchornea* está representado com 41 espécies tropicais, sendo o neotrópico com 22 espécies. Na América do sul está com maioria das espécies, sua diversidade está na Colômbia, onde estão representadas as 16 espécies (SECCO, 2005).

***Croton* L., sp. Pl. 2: 1004, 1753**

Subarbustos ou árvores, monoicos, lactescentes, indumento de tricomas estrelados, simples ou glandulares. Estípulas caducas ou persistentes. Folhas subsésseis a pecioladas, alternas, inteiras, com ou sem glândulas acropioclulares e, ou na margem do limbo; venação

usualmente broquidódroma. Tirso comumente bissexual e terminal com flores pistiladas frequentemente basais e estaminadas distais, contíguas ou não. Flores estaminadas, diclamídeas, 5-meras, estames 9–16, filetes livres, glabros ou vilosos, encurvados no botão, receptáculo glabro ou indumentado. Flores pistiladas, 5-meras, monoclamídeas ou se diclamídeas, as pétalas em geral vestigiais, estiletes 2- fidos a multifidos, glabros ou indumentados. Cápsulas septícida-loculicidas. Sementes carunculadas, marmoreadas ou maculadas.

*Croton* L. possui distribuição cosmopolita, sendo segundo maior gênero de *Euphorbiaceae*, com aproximadamente 1200 espécies, dos quais 350 ocorrem no Brasil (SILVA, *et.al.*, 2014). Inclui espécies herbáceas a arbóreas, monoicas ou dioicas, com látex, tricomas estrelados a lepidotos, glandulares ou não, com folhas simples, alternas, inteiras e presença de glândulas no ápice do pecíolo e frequentemente na margem do limbo. Tirsos ou racemos, flores pistiladas proximais e estaminadas ao longo da raque, flores pistiladas com pétalas basais e sementes carunculadas (WEBSTER, 1993, 1994).

### Chave para identificação para as espécies de *Croton*

1. Lamina foliar com margem inteira; estames 15 a 16.....2
  - Plantas arborescentes, com glândulas no pecíolo..... *C. urucurana*
  - 2'. Plantas subarbustivas; sem glândulas no pecíolo
    3. Lamina foliar com base obtusa e ápice não mucronulado.....*C. intercedens*
    - 3' lamina foliar com base cordada e ápice mucronulado ..... *C. agrarius*
- 1' Lâmina foliar com margem serreada, estames 9 a 11.....4
  4. Glândulas da margem foliar estipitado-capitada; pedicelo do fruto 3–8 mm.....
    - .....*C. goyazesins*
  - 4' . Glândulas da margem foliar pateliformes; pedicelo da cápsula 0,5–1,5 mm compr.....5
    5. Flores pistiladas com 6-7 sépalas; cápsulas encobertas pelas sépalas.....
      - .....*C. sclerocalyx*
    - 5' Flores pistiladas com 5 sépalas; cápsulas não encobertas pelas sépalas.....6

6. Tirso com 1–2 cm compr., brácteas com glândulas ..... *C. glandulosus*
- 6'. Tirso com 3–x cm compr., brácteas sem glândulas.....7
7. Brácteas com 1–1,5 mm, sépalas pistiladas iguais e glabras internamente...8
8. Planta com 0,5–1,3 m alt., estiletes 2-fidos, estames vilosos.....  
..... *C. tamberlikii*
- 8'. Planta com 0,2–0,3 m alt. estiletes 4-fidos, estames glabros.....  
.....*C. antisiphiliticus*
- 7' . Brácteas com 3,5–5 mm, sépalas pistiladas desiguais e indumentadas internamente.....9
9. Folhas com 3–4 pares de nervuras secundárias, sépalas pistiladas inteiras .....  
.....*C. abaitensis*
- 9'. Folhas com 5–7 pares de nervuras secundárias, sépalas pistiladas serradas .....  
.....*C. spica*

***Croton agrarius* Baill. Baillon, Adansonia, 4: 319, 1864. Mueller Argoviensis, J., Flora Brasiliensis, 11(2): 171, 1873 (Fig.1.5)**

Subarbustos 0,6-1,5 m alt., látex hialino. Ramos, face externa das estípulas, brácteas e sépalas, abaxial das folhas, raque da inflorescência, ovário e frutos com tricomas estrelados e porrectos, sésseis ou subsésseis. Estípulas e glândulas ausentes, pecíolo 3 – 5 cm compr. limbo 5 – 12 × 2 – 7 cm, oval a oblongo, base obtusa a subcordada, ápice arredondado, margem discretamente serrilhada, venação broquidódroma. Tirso 1,3–4,5cm compr.; brácteas estaminadas 2–3×0,5–1 mm, triangulares, bráctea pistilada 2,2 – 5 x 0,3 – 1 mm Flores estaminadas 4–5×2–3 mm, sépalas 5, 2–3×1–1,2 mm, oval - lanceoladas, pétalas 5, 2 - 3 x 1 – 1,2 mm, oblanceoladas, esbranquiçadas, margem serrada, estames quantos, 3–4 mm compr., esbranquiçados. Flores pistiladas 4– 5 × 2–3 mm, sépalas 2,5–4×1–1,5 mm compr., estiletes 3, 2-fidos, ovário 4,8–5 mm, globoso. Cápsulas 5–6×4,5–5 mm, verde-amarronzadas, semente ca 4 mm compr., cinéreas com máculas enegrecidas, carúncula esbranquiçada.

**Material examinado:** Estrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 13. III. 2013, fl., *R.C. Sodré 600* (UFG). Ibidem, 04. II. 2013, fl., *R.C. Sodré 444, 446, 447,451* (UFG). Ibidem, 07. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 300, 302, 303, 313, 314, 321,330* (UFG). Cerca de 2 km a noroeste da sede da reserva, após uma porteira de ferro interdita, 07. XII. 2012, fl., fr., *R.C. Sodré 340* (UFG). Topo da trilha alternativa, 08. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 348*(UFG).

Espécie com distribuição reportada para os estados de Goiás e Minas Gerais (CORDEIRO, 2014). É facilmente reconhecida pelas folhas oblongas com margem discretamente serrada.

***Croton abaitensis* Baill, Adansonia, 4: 337, 1864 (Fig.1, 3-4)**

Subarbusto 0,5–1 m alt., látex hialino. Ramos, face externa das estípulas, folhas, raque da inflorescência, face externa das brácteas e das sépalas e ovário com tricomas estrelados e porrectos, sésseis ou subsésseis. Pecíolo 0,5 – 1 cm, com duas glândulas pateliformes apicais; limbo 3–6 × 1,5–2 cm, largamente oval a oval-elíptico, verde-escuro na face adaxial e opaco na abaxial; base arredondada, ápice acuminado, margem serrada; venação eucamptódroma. Tirso 4 – 15 cm, bractéolas estaminadas e pistiladas 2 – 4 mm, lanceoladas. Flor estaminada 1–2 mm, creme-esbranquiçadas, estames 11, brancos, pedicelo 1–1,5 mm, sépalas 1 – 1,8 mm, oval–lanceoladas, pétalas 1 – 2 mm, oblanceoladas. Flor pistilada 1,2 – 2 x 1 – 1,5 mm, sépalas 5, 1–2 × 1–1,5 mm, oblongas, verdes; ovário 1,5–2 × 1–1,5, globoso. Frutos e sementes não vistos.

**Material examinado:** Cerca de 2 km a noroeste da sede da reserva, após uma porteira de ferro interdita, 25. V.2014, fl., *R.C. Sodré 767* (UFG). Ibidem, 17. I. 2014, fl., *R.C. Sodré 4595, 4596*(UFG). Ibidem, 07. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 323,324* (UFG). Topo da trilha alternativa, 08. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 347,351* (UFG). Estrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 13. III. 2013, fl., *R.C. Sodré 598*(UFG); ibidem, 04. II. 2013, *R.C. Sodré 453, 455,456*(UFG). Ibidem, 07. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 285,291* (UFG). Cerca de 1,3 km

a oeste da sede da reserva, 13.III.2013, fl., *R.C. Sodré 607*(UFG). Trilha alternativa, 08. XII. 2012, *R.C. Sodré 342,345*(UFG).

Espécie com ocorrência reportada apenas para os estados de Goiás e Minas Gerais (SODRÉ; SILVA, 2014). Pode ser reconhecida pelas folhas com 3 a 4 pares de nervuras secundárias e sépalas pistiladas inteiras.

***Croton goyazensis* Müll. Arg. *Linnaea*, 34: 120, 1865 (Fig. 2. 1)**

Subarbustos 30-60 cm alt.; ramos, face externa das estípulas, folhas, raque da inflorescência, ovário, face externa das brácteas e das sépalas e ovário com tricomas estrelados e porrectos, sésseis ou subsésseis. Estípulas não vistas; pecíolo 2 – 6 mm, duas glândulas na base foliar, cilíndricas; limbo 3 – 5 × 1,5–2,5 cm, oval-elíptico, base aguda a arredondada, ápice levemente acuminado, margem serrada, venação craspedódroma. Tirso 3,5 – 9 cm compr., brácteas 1,5 – 2,5 × 0,5 – 1 mm. Flores estaminadas 2 – 2,5 mm compr., pedicelo 3,5 – 4 mm, sépalas 1,5 – 2,1 × 0,4 – 0,6 mm, ovais; pétalas 2 – 2,5 × 1 – 2,1 mm, oblanceoladas, estames 2 – 2,5 mm compr., indumentados basalmente. Flores pistiladas 5-7 × 1,5 – 2 mm, sépalas 2–3×1–1 mm, elípticas a lanceoladas; ovário 1,6 – 2 × 2 – 2 mm, globoso. Cápsula 4 – 2 mm, prateada, semente 3–4×1,5–2 mm, carúncula proeminente esbranquiçada.

**Material examinado:** próximo à cidade de Leopoldo de Bulhões e a poucos metros da linha férrea, 27. XI. 2013, fl., fr., *R.C. Sodré 1020,1021*(UFG).

*Croton goyazensis* encontra-se distribuído na região Norte (PA), Nordeste (BA, PI) e Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás) em cerrado *l. s.* e Floresta Estacional Decidual, também encontrada na Bolívia e Paraguai (CARNEIRO-TORRES, 2009).

Esta espécie apresenta ramos adultos, e frutos prateados o que o torna de fácil reconhecimento, além de glândulas cilíndricas no ápice do pecíolo.

***Croton glandulosus* L., *Syst. Nat.* (10) 2: 1275, 1759 (Fig. 1.6)**

Subarbustos 0,7–1,10 cm alt. Ramos, face externa das estípulas, brácteas e sépalas, abaxial das folhas, raque da inflorescência, ovário e fruto com tricomas estrelados e porrectos, sésseis ou subsésseis. Estípulas ca. 1–1,5mm, pecíolo 0,5 – 2 cm, glândulas pateliformes. Limbo 1,5 – 4×0,5 – 1,8 cm, base obtusa, ápice obtuso, margem serrada, ausência de glândulas entre as serras, venação camptódroma. Tirso 1–2 cm compr., terminal; bráctea estaminada 0,5 – 1 mm, lanceolada com glândulas piriformes; brácteas pistiladas 1 - 1,5 mm compr. Flores estaminadas 2 – 3×1–1,5 mm, sépalas 2 – 3×1 – 1,5 mm, ovais, pétalas 1 – 2 mm, oblanceoladas, opacas, estames 2,3 – 2,5 mm. Flores pistiladas 2,5 – 4× 1,5 – 2 mm, sépalas ca 1,5 mm alt., estiletes 2-fidos, ovário ca. 1 mm alt., globoso. Cápsula 3– 3,5 × 3 – 3 mm. Semente ca. 3 mm alt., maculada.

**Material examinado:** Imediações da sede da reserva, 06. X. 2012, fl., R.C. Sodré 4466(UFG). Ibidem, 08. XII. 2012, fl., R.C. Sodré 363 (UFG).

Espécie encontrada na América do Sul e registrada em todos estados brasileiros, usualmente associados a áreas antropizadas (LUCENA, 2001). Esta espécie tem como principais características as brácteas com glandulares piriformes, flores pistiladas, sépalas inteiras, ovário com estiletes 2-fidos. Assemelha-se com *Croton sclerocalyx* pela folha oval– lanceolada e glândulas entre as serras e estiletes com indumentos. Mas, *C. sclerocalyx* possui brácteas sem glândulas, flores pistiladas com seis sépalas e com tricomas dourados.

***Croton intercedens* Müll. Arg. Mueller Argoviensis, J., Flora Brasiliensis, 11(2): 168, 1873 (Fig. 2.2).**

Subarbustos 20–60 cm alt. Ramos, face externa das estípulas, brácteas e sépalas, abaxial das folhas, raque da inflorescência, ovário e fruto com tricomas estrelados e porrectos, sésseis ou subsésseis. Estípulas não vistas; pecíolo 1–2 mm; limbo 2–4×3–7 cm, face abaxial prateada ou verde opaca com tricomas velutinos ao tato, base obtusa, ápice acuminado, margem inteira, com glândulas ao longo da margem; venação broquidódroma. Tirso 3–7 mm compr., terminal; brácteas estaminadas 1- 1,5 × 0,2 - 0,5 mm, triangulares, brácteas pistiladas

1,5–2×0,5–0,8 mm, triangulares. Flores estaminadas 2–3×2,5–3 mm, amareladas e verde-prateadas, sépalas 5, 1–1,5×2–2,5 mm, ovais, ápice acuminado; pétalas 0,4–0,6×1,8–2,2 mm compr., oblanceoladas, base indumentadas, ápice agudo, estames 17 ou 18, 2–3 mm, amarelados, glabros. Flores pistiladas 1,5–2×1,5–2 mm, sépalas 5, 1–1,5×0,2–0,5 mm, estiletes 3, 2-fidos, ovário ca. 2 mm alt., globoso. Cápsulas 3–3×5–5 mm, verde-amarronzados. Semente 3–3,5×2–2,5 mm, levemente amarelada, maculada.

**Material examinado:** Silvânia. Floresta Nacional de Silvânia, estrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 04. II. 2013, fl., fr., *R.C. Sodré 438*(UFG). *Ibidem*, 07. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 290, 295, 296* (UFG). Cerca de 2 km a noroeste da sede da reserva, após uma porteira de ferro interdita, 07. XII. 2012, fl., fr., *325, 330* (UFG). Ao norte da reserva, 08. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 359, 360* (UFG).

Espécie neotropical, encontrada no Brasil, no estado de Goiás. Sendo uma espécie endêmica do país (CORDEIRO, 2014). Esta espécie na FLONA se caracteriza pela margem do limbo inteira, ferrugínea, face abaxial prateado-esbranquiçada, discolor. Planta encontrada em áreas perturbadas, próximo a estradas.

***Croton spica* Baill. *Adansonia* 4: 362, 1864 (Fig. 2.4)**

Subarbustos 50–90 cm alt.; ramos, face externa das estípulas, brácteas e sépalas, abaxial das folhas, raque da inflorescência, ovário e fruto com tricomas estrelados e porrectos, sésseis ou subsésseis. Estípulas não vistas, pecíolo 0,5–1 cm compr. com 2 glândulas pateliformes. Limbo 3,5–6×2,5–3,5 cm, oval, base levemente cordada, ápice acuminado, margem denteada com glândulas entre as serras, venação camptódroma. Tirso 2,5–6,5 cm compr., bissexual, terminal; bráctea estaminada 3,5–5 mm, lanceolada, bráctea pistilada 4–5 mm compr. Flores estaminadas 4–5×2–3,5 mm, sépalas 1,8–2,1×1–1,3 mm, oval-lanceoladas, pétalas 2–2,5×0,5–1 mm, oblanceoladas, estames 9 ou 10, ca 3,5 mm compr., indumentados pela base. Flores pistiladas 0,8–1×0,6–1 cm, sépalas 4–5 mm compr., lanceoladas, estiletes 2-fidos, ovário 2–2,5×1,8–2,1 mm, globoso. Cápsula 3–5×2–3 mm,

esbranquiçada. Semente 3–4×1,5–2 mm, marrons com máculas enegrecidas, carúncula proeminente.

**Material examinado:** Silvânia. Após uma porteira de ferro interditada, 24. V.2013, fl., *R.C. Sodré 766(UFG)*. Próximo ao Posto da Polícia Rodoviária, 500 m após a linha férrea, 14. III. 2013, *R.C. Sodré 621, 622, 623,624 (UFG)*. Cerca de 2 km a noroeste da sede da reserva, após uma porteira de ferro interditada, 07. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 333, 335(UFG)*.

Espécie descrita para a Bolívia, nos campos cerrados (KILLEEN; SCHULENBERG, 1998). Encontrada nos campos cerrados do Brasil, determinada para Goiás, até o momento. Planta com sépalas estaminadas desiguais.

***Croton sclerocalyx (Didr.) Müll.Arg, Linnaea, 34: 134, 1865 (Fig. 2.3)***

Subarbusto 0,7 – 1,8 m alt., látex hialino. Ramos, face externa das estípulas, folhas, raque da inflorescência, ovário, face externa das brácteas e das sépalas e ovário com tricomas estrelados e porrectos, sésseis ou subsésseis; estípula 4–10×0,2–0,5 mm, lanceolada, pecíolo 0,5–1,5 cm compr., pateliformes; limbo 3–7×1,5–4 cm, oval–lanceolado, base aguda, ápice agudo, margem serrada com glândulas, discoides entre as serras, venação craspedódroma. Tirso 0,6 – 1,2 cm compr., bissexual. Botão estaminado 1 – 2,5 ×0,4 – 1,2 mm, sépalas estaminadas 1,2 – 2,1×0,2 – 0,7 mm, oval – lanceolada, pétalas 1,5 – 1,8 ×0,4 – 0,7 mm, elípticas a oblanceoladas, vilosas internamente; estames 9 ou 10, glabros, disco segmentado, viloso, brácteas 1–2 ×0,2– 0,4 mm. Flores pistiladas 5 – 8 mm compr., sépalas 5 – 7 ×2 – 3,5 mm, obovais, tomentosa externamente, pétalas e glândulas ausentes; disco lobado, ovário 1–2×1–1,5 mm, oblongo, glabro a glabrescente, estiletes multifidos. Frutos não vistos.

**Material examinado:** Cerca de 1, 3 km a oeste da sede da reserva, 13. III. 2013, fl., *R.C. Sodré 604, 605(UFG)*. Estrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 07. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 308, 318, 319, 441, 443,445 (UFG)*.

Espécie registrada para o Brasil nos seguintes estados São Paulo, Minas Gerais, Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso conforme SILVA *et al.* (2014). Planta difere de *Croton glandulosus* como já citado nos comentários desta. Planta encontrada com flores nos meses de março e dezembro.

***Croton tamberlikii* Mull. Arg. Martius, C.F.P. Von & Auct. Suc. (eds.), Fl. bras.,  
11(2): 265, 1873 (Fig. 3.1)**

Subarbustos 0,5 – 1,3 m alt., látex hialino. Ramos, face externa das estípulas, brácteas e sépalas, abaxial das folhas, raque da inflorescência, ovário e fruto com tricomas estrelados e porrectos, sésseis ou subsésseis. Estípulas não vistas; pecíolo 1,5–4,5 cm compr., sem glândulas. Limbo 4–6,5 × 1,3–3 cm, oval-lanceolado, base levemente cordada, ápice acuminado, margem serrada, glândulas piriformes entre as serras, venação broquidódroma. Tirso 2–3 cm compr., bissexual, terminal; bráctea estaminada ca. 1,5 mm, lanceolada, bráctea pistilada 1–1,5 mm compr., oval lanceolada. Flores estaminadas não vistas. Flores pistiladas ca. 3 mm compr., sépalas 6, 2–3 × 0,5–1 mm compr., triangulares, amareladas, estiletos 2-fidos, ovário ca. 2 mm, globoso. Cápsulas ca. 4 mm compr., esverdeadas. Semente ca. 1,5 com carúncula marrom escura.

**Material examinado:** Cerca de 2 km a noroeste da sede da reserva, após uma porteira de ferro interditada, 27. XI. 2013, fl., R.C. Sodré 1015, 1017, 1018, 1019 (UFG). Ibidem, 07. XII. 2012, fl., fr., R.C. Sodré 322, 326, 327, 329 (UFG).

Espécie endêmica do Brasil, onde há escassas descrições para a mesma. Planta com folha oblonga – lanceolada base aguda, encontrada com flores nos meses de outubro a dezembro.

***Croton urucurana* Baill. Baillon, H.E., Adansonia, 4: 335, 1864 (Fig. 3.2)**

Árvore 1,5 m alt., látex turvo. Ramos, face externa das estípulas, brácteas e sépalas, abaxial das folhas, raque da inflorescência, ovário e fruto com tricomas estrelados e porrectos, sésseis

ou subsésseis, castanhos a ferrugíneos; estipulas 2,5–4×0,3–0,6 mm, oval-lanceoladas, pecíolo 4 – 11 cm compr., glândulas 2, no ápice do pecíolo, piriformes. Limbo 10–16 × 5,5–11 cm, oval, base cordada, ápice acuminado, margem inteira, venação broquidódroma, face abaxial prateada. Tirso 4,5–15 cm compr., terminal; bráctea estaminada 1–1,5×0,4–0,5 mm, oval-lanceolada, bráctea pistilada ca. 2,5×4–2×3 mm. Botão estaminado ca. 2,5 mm, pedicelo ca 1 mm, sépalas 1–1,5×0,5–0,8 mm, ovais, dourada, pétalas 0,8–1,2×0,5–0,8 mm, oblanceoladas, ápice com tricomas, estames (16) 12–16 mm compr., amarelados. Flores pistiladas ca 3 mm compr., sépalas 6, 2–3×0,5–1 mm, triangulares, amareladas, estiletos ca 4,5 mm compr., ovário ca 3 mm compr., globoso. Cápsulas 2×3,5–2×2,5 compr., amareladas. Semente ca. 1,5 mm compr., maculadas; carúncula, creme.

**Material examinado:** Entrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 07. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré*, 306 (UFG).

*Croton urucurana* distribui-se na Argentina, Bolívia, Brasil, Equador, Paraguai, Peru e Uruguai. No Brasil é registrada para todos os estados das Regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, sendo menos representativa no Nordeste (AL, BA, CE e MA) e Norte (AC, AM e TO), (CARNEIRO-TORRES, 2009); (GUIMARÃES; SECCO, 2009); (LIMA; PIRANI, 2003). Na FLONA foi encontrada habitando cabeceiras ou margem de rios em solos hidromórficos ou argilosos.

Destaca-se dentre as outras espécies do gênero estudadas por ser a única arbórea e por possuir pecíolo e limbo com comprimento superior a 8 e 18 cm compr. e inflorescências com címulas bissexuais e estaminada.

***Maprounea guianensis* Aubl. Aublet, F., Hist. Pl. Guiane, 2/895, 1775 (Fig. 4. 2-3)**

Arbustos 1–1,6 m alt., látex leitoso. Ramos esverdeado a cinéreos, glabros. Pecíolo 0,9–1,1 cm; estipulas 0,9–1,1 cm, triangulares. Lâmina foliar 2,5–5,5×3,5–7,0 cm, largamente oval a oval-elíptica, base obtusa a cordada, ápice arredondado, discolor, verde-escura e lustrosa na face adaxial, verde opaca na abaxial; venação broquidódroma, glândulas 2 a 4

arredondadas a circulares, impressas e na face abaxial. Tirsos 5–6 cm de compr., ovoides a globoides, pedúnculo 1–1,5 mm. Flor estaminada 1–2,1 mm, cálice 0,9 – 2,5 mm, gamossépalo, bilobado, estames 2 1,5 – 3,0 mm, unidos, anteras globosas, bráctea 0,6–0,7×1–1,5 mm de comp., estames. Flor pistilada 4–5 mm de comp., pedicelo 3–4 mm, sépalas 3, 0,6–1 mm, livres, ovais, glabras, estiletes 3 com superfície estigmática papilhosa; bráctea 0,9–1,2 mm. Ovário 1–1,1 mm, globoso. Capsula 4–5×5–1 cm de compr., globosa, estiletes persistentes. Semente não vistas.

**Material examinado:** Trilha oposta ao viveiro, após a placa indicativa da Trilha Interativa, 31. VII. 2012, fl., fr., *R. C. Sodré 135, 136, 139* (UFG); Estrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 07. XII. 2012, fl., fr., *R. C. Sodré 317* (UFG); Trilha paralela a trilha interativa, 29. IV. 2013, fl., fr., *R. C. Sodré 690* (UFG).

Espécie com ocorrência na porção tropical da sul-americana (Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Peru, Venezuela, Uruguai), de acordo com Senna (1984) e Pscheidt & Cordeiro (2012). No Brasil, cresce de norte a sul principalmente em Mata Atlântica, Caatinga, Cerradão e Amazônia conforme Santos & Sales (2009).

***Manihot* Mill., Gard. Dict. Arb., ed.4. 851, 1754**

Subarbustos ou arbustos, monoicos, látex presente. Caule e ramos glabros a indumentados, verde-glaucos a vináceos. Estípulas caducas ou persistentes, inteiras ou laciniadas. Folhas simples, pecioladas, alterno-espiraladas, membranáceas a coriáceas, inteiras ou lobadas; nervuras róseo-vináceas a verde-amarelados, impressas ou proeminentes; discolores, face adaxial verde lustrosa, face abaxial verde-glaucosa. Panículas ou racemos, típicos ou espiciformes, uni- ou bissexuais, solitários ou em conjuntos de até 3 na dicotomia dos ramos. Brácteas semelhantes às estípulas. Flores unissexuais, subsésseis a pediceladas, 5-meras, actinomorfas, gamo ou dialissépalas, verde-claras a esbranquiçadas, maculadas ou não; disco usualmente lobado, estames 10, livres em duas classes de altura, glabros a indumentados, anteras dorsifixas; ovário 3-carpelar, 3-locular, uniovulado, estiletes 3, ramos estigmáticos

françados. Cápsulas usualmente globosas, glabras a indumentadas, costadas a lisas. Sementes geralmente oblongoides, carunculadas.

*Manihot* possui mais de 100 espécies americanas, a maioria delas (cerca de 77) presente no Brasil (CARMO- Jr, 2013) especialmente em áreas savânicas da porção central do país. O gênero pode ser reconhecido pelas folhas usualmente lobadas e sem glândulas na junção do limbo com pecíolo, flores monoclamídeas com disco 10-lobado, usualmente esbranquiçado a amareladas, androceu composto por 10 estames em duas classes de altura, além de frutos costados ou não com sementes carunculadas (ROGERS; APPAN 1973; WEBSTER, 1994).

Neste estudo o gênero mostrou-se representado por 3 espécies, as quais podem ser reconhecidas pela chave abaixo:

#### Chave para as espécies de *Manihot*

1. Plantas tomentosas ao menos nos ramos jovens; folhas com lobos inteiros e pendurados.....*M. anomala*
- 1`. Plantas glabras; folhas com lobos sempre inteiros.....2
2. Plantas decumbentes; brácteas laciniadas; látex claro..... *M. gracilis*
- 2`. Plantas eretas; brácteas inteiras; látex amarelo.....*M. violácea*

#### ***Manihot anomala* Pohl, Pl. Bras. Ic. et. Descr. 1: 27. t. 21, 1827 (Fig. 3.4)**

Arbustos 1,8-2 m alt. Ramos curtamente tomentosos; Folhas 3,5–6×8–12, membranáceas, 3-lobadas, lobos elípticos a elíptico-obovais ou pendurados, ápice acuminado, base cordada; tomentosas na face abaxial; pecíolo 2–9 cm, estípulas 0,8–1 mm. Racemos 4–9 cm, eretos, tomentosos; botão estaminado 0,4–6×1–3 mm, pedicelo 0,5–1 cm compr., brácteas estaminadas 0,4–0,5×1–1,7 cm, oval-lanceolada, esverdeada a levemente vináceas, cálice 2–3 x 0,5–1,5 mm, campanulado, branco-esverdeado, tomentoso externamente, lobos obtusos, estames alvos. Flor pistilada não vista. Fruto e sementes não vistos.

**Material examinado:** Ao norte da reserva, em borda de floresta estacional semidecídua, 08. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 354* (UFG).

Entre as espécies estudadas *Manihot anômala* pode ser reconhecida pelas folhas membranáceas com lobos comumente pendurados, ramos jovens, face abaxial das folhas, eixo da inflorescência e pedicelos florais e tomentosos e flores esbranquiçadas, as estaminadas com internas estrias vináceas.

***Manihot gracilis* Pohl, Pl. Bras. Ic. et Descr. 1: 23, t. 16, 1827 (Fig. 3.5)**

Subarbustos decumbentes, glabros, ramos até 50 cm alt., verde a vináceos; látex claro; estípulas caducas. Pecíolo 1,5 – 5 cm alt., limbo foliar 3-lobado, cartáceas, 1,1–9 × 0,7–2 cm, lanceolados, estreito elípticos a oval-elípticos, linear, margem inteira, ápice acuminado. Racemos 3,0–3,5 cm. Botão estaminado 6–8 mm, pedicelo 2–3 mm, encoberto pelas brácteas, bráctea 0,5–0,8 × 0,9–1 cm, margem denteada, avermelhadas; estames 10, visualizados a partir dos botões estaminados, filetes de 4–8 mm, cálice gamossépalo, brácteas 1–3 × 0,8–1,5 cm, laciniadas, linear – lanceoladas. Flor pistilada não visualizada. Sépalas 1–3 × 0,8–1,5 cm, que cobrem o fruto. Fruto 3–5 × 5–8 mm, base da raque, verde amarelado, rugoso em todo fruto.

**Material examinado:** Estrada oposta à porteira de acesso à sede da reserva, 31. VIII. 2012, fl., *R.C. Sodré 145* (UFG). Ibidem, 07. XII. 2012, fl., *R.C. Sodré 297* (UFG).

Esta espécie é catalogada para o Paraguai, Distrito Federal, Minas Gerais e São Paulo. Este táxon foi delimitado para Goiás, como descrição (CARMO-Jr *et.al.*, 2013), no cerrado *s.s.*, no Parque Estadual Serra Dourada. Caracteriza-se pelo limbo (3) lobado, linear-lanceolado, glabro, margem inteira, características intrínsecas que fazem ser de fácil reconhecimento em ralação com outras espécies do gênero.

***Manihot violacea* Pohl. Pohl, J.B.E., Pl. Bras. Icon. Descr., 1: 43, 1827 (Fig. 4.1)**

Subarbusto 0,7 -1 m alt. Ramos cilíndricos, glabros, rosados a vináceos, incluindo pecíolo; látex amarelado. Folhas 8–11 cm, 3-lobadas, cartáceas, lobos elípticos ou elíptico-obovais, ápice acuminado, discolores, verde escuro na face abaxial e opaco na abaxial; pecíolo 2,0–8,0 cm. Racemos 6 – 9 cm, curvos, botão estaminado 0,5–1,5 cm, brácteas 0,7–1,2×1,3–2 cm, largamente oval a elípticas, amareladas a vináceas, estames 0,4–0,8 cm, glabros. Flor pistilada 1-1,2 cm compr., sépalas livres, ovais, ovário 1,3-1,4 mm, liso, ramos estigmáticos franjados. Cápsulas 0,5–1× 0,7–1,3 cm, oblongoide, não costado. Sementes não vistas.

**Chave para as espécies de *Microstachys***

1. Folhas ovais com margem revoluta; flores dispostas espiraladamente na raque.....  
.....*M. ditassoides*
- 1' Folhas lineares, oblongas, oblongo-elípticas ou oval-elípticas com margem plana  
.....2
2. Folhas lineares; flores pistiladas com estigmas obtusos.....*M. bidentata*
- 2' Folhas oblongas, oblongo-elípticas ou oval-elípticas; flores pistiladas com estigmas subulados.....*M. serrulata*

***Microstachys bidentata* (Mart. & Zucc.) Esser. Kew Bull., 53: 958, 1999 (Fig. 4,4)**

Subarbustos ca. 80 cm alt., ramos cilíndricos, verdes, flexíveis, pouco ramificado. Folhas 4–4,6 cm, pecíolo 1–2mm; limbo 4–4,5 × 2 – 3 cm, linear, uninérvea, margem serreada, adpressa, base atenuada, ápice agudo. Tirso 2–2,7 cm, opostos as folhas, címulas estaminadas com duas flores. Flor estaminada 0,9–1,1 mm, sépalas 0,2 – 0,3 × 0,4–0,6 mm, oboval-espatuladas, estames 3, 0,1–0,3 mm compr., parcialmente unidos, anteras subglobosas amareladas, brácteas (3) 0,4 – 0,5 × 0,5 – 0,9 mm. Flor pistilada 1,5–2 mm compr., pedicelo 1–2 mm; sépalas 3, 0,3 – 0,4 × 0,8–1,0 mm, brácteas 0,2 – 0,4 × 0,7 – 0,9

mm, triangulares, serreadas; ovário 1–2 mm, glabro com córneos diminutos apicais. Cápsulas 2–3 × 3,5–4 mm, oblongoide. Semente 1,5–2 × 2,5–3 mm, carúncula creme.

**Material examinado:** Estrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 04. II. 2013, *R.C. Sodré 450* (UFG); trilha paralela a trilha interativa, 29. IV. 2013, *R.C. Sodré 694* (UFG).

Espécie registrada da região Norte até o Sudeste (CORDEIRO, 1992; PSHEIDT, 2014) crescendo usualmente em cerrado, campos rupestres ou campos sujos. *M. bidentata* é facilmente reconhecida pelas folhas lineares, flores pistiladas com estigmas obtusos e frutos oblongoide, glabro e com córneos diminutos.

***Microstachys serrulata* (Mart.) Müll. Arg, *Linnaea*, 32: 90, 1863 (Fig. 4.5)**

Subarbusto 40–90 cm alt.; ramos vináceos com tricomas hispídeos, látex turvo. 4,9–5,4 cm, avermelhadas, pecíolo 1,0 – 2,0mm, limbo 0,9– 1×2–5,4 cm, oblongas, oblongo-elípticas ou oval-elípticas, margem com serras não adpressas, ápice obtuso a arredondado, base levemente obtusa a aguda. Tirso 1,3–2 cm compr. opostos às folhas; címulas estaminadas com duas flores. Flor estaminada 1–2 mm comp., amarela a lilás, estames 0,1 –0,5 mm, sépalas 0,2 – 0,5 ×0,1– 0,7 mm, espatuladas. Flor pistilada 0,8–1,5 mm, distante da base da inflorescência, sépalas 0,5–0,6×0,7–1 mm, brácteas 1,5–2 mm, deltoides com duas glândulas base laterais; ovário 1,5-1,9 mm compr., densa e irregularmente corniculado, glabro. Cápsulas 2,8–3,5×4–5 mm, castanho a amarronzada, com um dos lóculos usualmente abortados. Semente 1,8–2,1× 2,8–3,1 mm, oblongóides, com carúncula creme.

**Material examinado:** estrada oposta à porteira de acesso à sede da reserva, 31. XIII. 2012, fl., fr., *R.C. Sodré 143*(UFG); Ibidem, 07. XII. 2012, *R.C. Sodré 288, 310* (UFG); ibidem, 04.II. 2013 fl.fr., *R.C. Sodré 452*(UFG); Ibidem, 04. II. 2013, fl., fr., *R.C. Sodré 437* (UFG) trilha oposta ao viveiro, após a placa indicativa da Trilha Interativa, 31.VII. 2012, fl., fr., *R.C. Sodré 138* (UFG); próximo ao Casarão,13. III. 2013, fl., fr., *R.C. Sodré 613* (UFG); trilha

paralela a trilha interativa, 29. IV. 2013, fl., fr., *R.C. Sodré 704* (UFG); trilha interativa, 08. XII. 2012, fl., fr., *R.C. Sodré 346* (UFG).

Planta não endêmica do Brasil, ocorrendo no Distrito Federal, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (PSCHEIDT; CORDEIRO, 2012), e também no Paraguai.

*M. serrulata* pode ser reconhecida pelos ramos hispídeos, folhas com margem com serras evidentes e não adpressos, ovário e frutos densamente corniculados, sendo este último usualmente com um dos lóculos abortados.

***Sapium haemospermum* Müll. Arg. Müller, J., *Linnaea*, 34/217, 1865 (Fig. 4.6)**

Subarbusto 50 - 90 cm alt., látex leitoso. Ramos cilíndricos, marrons ou avermelhados. Folhas 5,2–13 cm, crassas, verde-escuras, base atenuada à aguda, ápice agudo, limbo 0,8–1,1 × 5–15 cm, pecíolo 2,0 – 3,0 mm, verde-avermelhados, estípulas até 3 mm, triangulares, serreadas. Pecíolo 3–4 cm compr. com duas glândulas apicais globóides. Tirso 10–15 cm de comp., carnosos, esverdeados, cumulas estaminadas com mais de cinco flores, envolta por uma bráctea arredondada com duas glândulas planas e amareladas, flores pistiladas mais do que 5, basais. Flor estaminada 1–1,5 mm, cúlulas amareladas; cálice 2-mero, 1,5–2 × 0,7–1 mm, gamossépalo, lobos obtusos estames 2, 1,3–1,5 mm, livres, antera globosa. Flor pistilada 6–7 mm compr., ovário globoso, glabro, estilete 1–1,5 mm compr. subulados com superfície estigmática papilosa, brácteas 2, envolvendo cada flor; ovário 2,9–3 mm compr., sem cornículos, glabros. Cápsulas 7–9 x 4–5,5 mm, verde-vináceas. Semente 5–7 mm compr., sem carúncula; arilo vermelho.

**Material examinado:** Estrada oposta à porteira de acesso a sede da reserva, 07. XII. 2012 *R.C. Sodré 307,320* (UFG); ibidem, 14. II. 2013, *R. C. Sodré 440* (UFG); topo da trilha alternativa, 08. VIII. 2012, *R.C. Sodré 349* (UFG); aproximadamente 500 m ao norte da sede da reserva, 14.III. 2013 *R.C. Sodré 617*(UFG).

No Brasil é encontrada nos estados de Mato Grosso, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina (CORDEIRO, 2014).

O gênero *Sapium* ocorre nas regiões tropicais do mundo e possui mais de 100 espécies (WEBSTER, 1994 b), onde cresce em florestas, cerrado *s. lato* e formações savânicas. Pode ser reconhecido e distinto dos demais gêneros de Euphorbiaceae estudados pelas folhas com um par de glândulas no ápice do pecíolo, folhas crassas e sementes com arilo vermelho.

## CONCLUSÃO

A área da FLONA apesar de pequena se comparada com outras áreas, possui espécies endêmicas do cerrado e encontra milhares de plantas que necessitam de catalogação para estudos posteriores. Com isso esta área é privilegiada por conter vários gêneros e espécies da família Euphorbiaceae.

Dentre as espécies destacam-se as dos gêneros *Croton* L., *Manihot* Mill. que apresenta grande quantidade de espécie para área. *Croton* é o mais numeroso, e um dos mais estudados no Brasil e *Manihot* é o mais estudado no Brasil. Em Goiás o estudo da família ainda é escasso, destacando alguns para Parque Estadual Chapada dos Veadeiros, Parque Estadual Serra Dourada, onde há varias descrições para a família.

As espécies de *Euphorbia bernadia* e *Croton antisiphiliticus* não estão descritas, as mesmas estão em processo de descrição com base no material de apoio específico, para posterior envio à publicação.

Nossos resultados demostram uma considerável riqueza de Euphorbiaceae para a área estudada se considerada sua dimensão, ao mesmo tempo em que destaca a importância de se preservar as Unidades de Conservação no cerrado brasileiro como a estudada, a qual apesar de pequena abriga uma flora diversa e escassamente conhecida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARMO-JUNIOR, J. E.; SODRÉ, R.C.; SILVA, M.J.; SALES, M.F. *Manihot* no Parque Estadual da Serra Dourada, Goiás, Brasil. *Rodriguésia* 64, p. 727-746, 2013.

- CARNEIRO, D.C.; CORDEIRO, I. & FRANÇA, F. A Família Euphorbiaceae na Flora de Inselbergs da região de Milagres, Bahia. *Boletim de Botânica, USP*, 20, p. 31-47, 2002.
- CARNEIRO-Torres, D.S. Diversidade de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no Bioma Caatinga. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da UEFS, 2009.
- CARUZO, M.B.R.; CORDEIRO, I. Sinopse da tribo Crotonae Dumort. (Euphorbiaceae s.s.) no estado de São Paulo. *Hoehnea*, v. 34, n. 4, p. 571-585, 2007. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/plataforma2/book/pub.php?id=Astraea%20lobata>. Acesso em: 02 Nov, 2014.
- CORDEIRO, I. 1992. Flora Serra do Cipó, Minas Gerais: Euphorbiaceae. *Boletim de Botânica, Universidade de São Paulo* 13: p. 169-217, 1992.
- CORDEIRO, I. 1995. Euphorbiaceae. Pp. 300-317. In: B.L. Stannard (ed.). *Flora do Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil*. Kew, Royal Botanic Gardens: CORDEIRO, I.; SECCO, R.; CARNEIRO-TORRES, D.S.; LIMA, L.R. de; CARUZOO, M.B.R.; BERRY, P.; RIINA, R.; O.L.M. SILVA; SILVA, M.J. da; SODRÉ é, R.C. *Croton* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29203>. Acesso em: 26 Out; 2014.
- CORDEIRO, I.; SECCO, R.; SALES, M.F.d.; Silva, M.J. da; PSCHEIT, A.C.; Athiê-Souza, S.M.; Melo, A.L.d.; Oliveira, L.S.D. *Sapium* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB36210>. Acesso em: 29 Nov. 2014.
- CORDEIRO, I; SECCO, R.; CARUZO, M.B.R.; SILVA, O.L.M. SILVA. *Astraea* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25463>. Acesso em: 01 Nov. 2014.
- CORDEIRO, Inês et.al. *Maprounea* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB17614>. Acesso em: 02 Nov. 2014.
- GOMES, A. P. S. Revisão das espécies sul-americanas de *Croton* L. subgen. *Croton* sect. *Argyroglossum* Baill. (Crotonoideae-Euphorbiaceae). Tese de Doutorado. Univers. Fed. Rural de Pernambuco, Recife. p.140p, 2006.

GUIMARÃES, L.A.C.; SECCO, R.S. As espécies de *Croton* sect. *Cyclostigma* e *Croton* sect. *Luntia* subsect. *Matourense* (Euphorbiaceae s.s.) ocorrentes na Amazônia brasileira. *Acta Amazonica* 40: 471-488. 2009.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. & DONOGHUE, M. J. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. 3ª ed. Artmed, Porto Alegre. 612p. 2009.

KILLEEN, T. J.; SCHULENBERG, T. S. 1998. A biological assessment of Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. Conservation International, Washington, DC. Disponível em: <http://tropicos.org/Reference/1012086?projectid=13>; Acesso em 30 de novembro de 2014.

LIMA, L.R.; PIRANI, J.R. O gênero *Croton* L. na Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21: 299-344. 2003.

LUCENA, M. F. A. Estudos taxonômicos do Gênero *Croton* L. (Crotonoideae-Euphorbiaceae) nas Zonas do litoral e da mata do estado de Pernambuco-Brasil. Dissertação de Mestrado. Univ. Rural de Pernambuco, Recife, p.136, 2001.

MORI, S.A.; MATTOS SILVA, L. A.; LISBOA, G. & CORANDIN, L. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus. CEPLAC. p. 103, 1989.

PSCHEIDT, A. C.; CORDEIRO, I. Sinopse da tribo Hipomaneae (Euphorbiaceae) no Estado de São Paulo, Brasil. *HOEHNEA*, 39(3): 347-368 2012.

RIINA, R.; BERRY, P.E.; VAN E.E, B.W. Molecular Phylogenetics of the Dragon's blood *Croton* section *Cyclostigma* (Euphorbiaceae): a polyphyletic assemblage unraveled. *Systematic Botany* 34: 360-374, 2009.

SÁTIRO, L.N.; ROQUE, N.A. Família Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, BA, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, v.22, n.1, p.99-118, 2008.

SECCO, R.S. Flora da reserva Ducke, Amazonas, BRASIL: EUPHORBIACEAE- PARTE I. *Rodriguésia* 56 (86): 143-168, 2005.

SILVA, M. J., SALES, M. F., SODRÉ, R.C. *Croton* L. (Euphorbiaceae) no Parque Estadual da Serra Dourada, Goiás, Brasil. *Rodriguésia* 65(1), p. 221-234, 2014.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2012.

WEBSTER, G.L. A provisional synopsis of the sections of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). *Taxon* 42:793-823, 1993.

WEBSTER, G.L. Classification of the Euphorbiaceae, *Annals of Missouri Garden* 81, 1994.

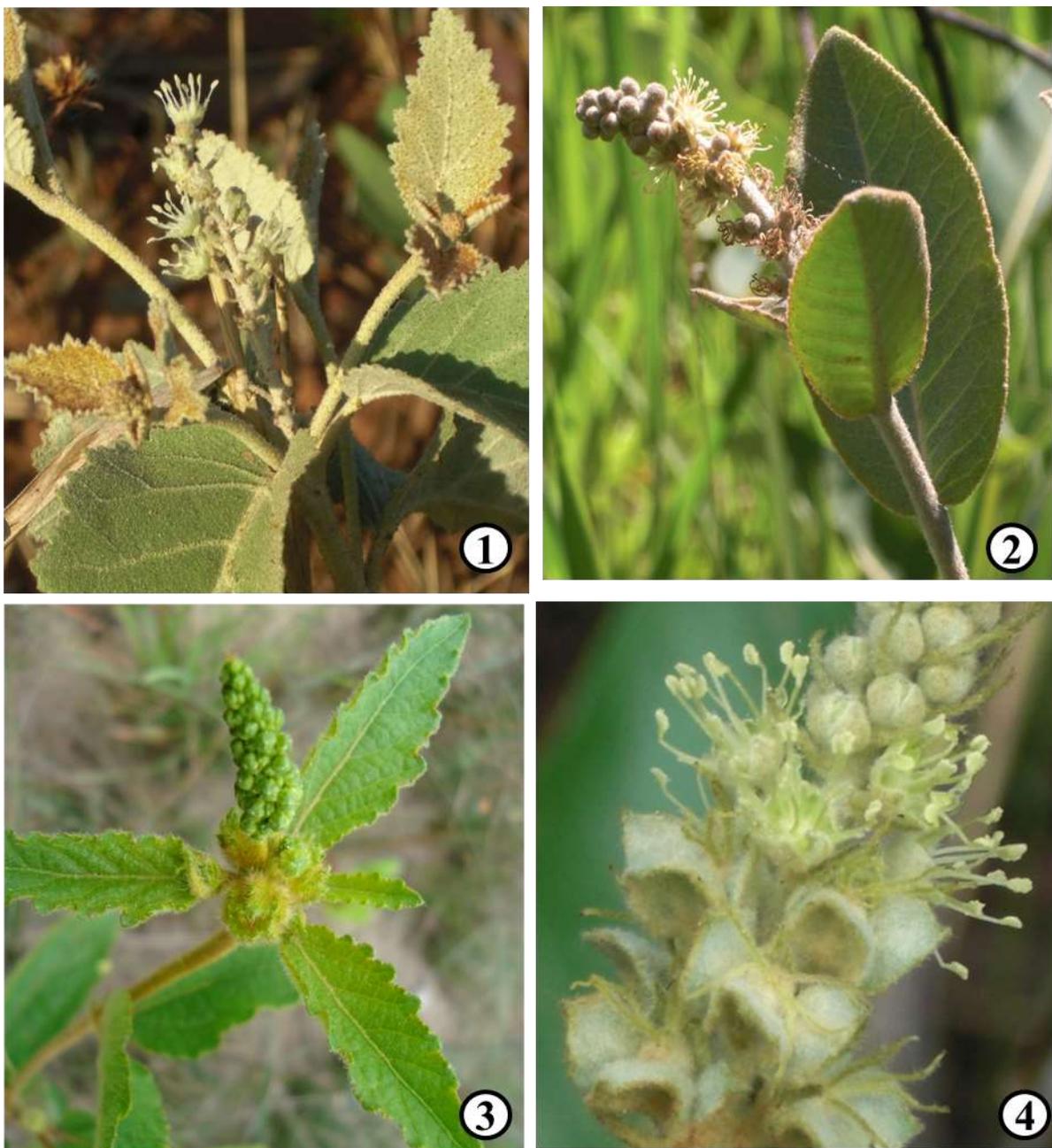
WEBSTER, G.L.; ARMBRUSTER, W.S. 1991. A synopsis of the neotropical species of *Dalechampia* (Euphorbiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 105: 137-177.1991.

Recebido em 05 de agosto de 2015.

Aprovado em 24 de setembro de 2015.



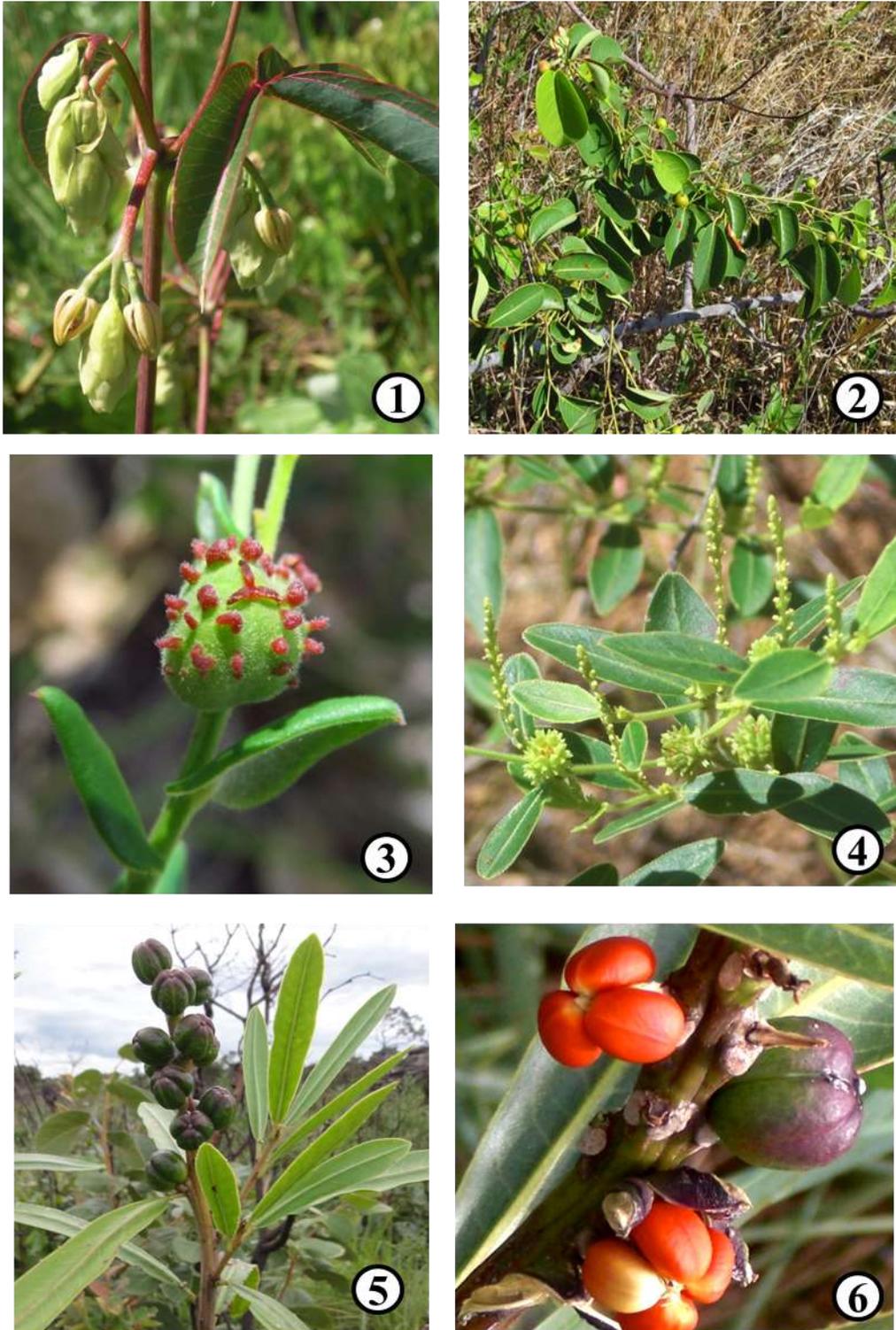
**Figura 1. Diversidades de espécies de Euphorbiaceae analisadas. 1. *Alchornea triplinervea*: hábito; 2. *Astraea lobata*; 3-4. *Croton abaitensis*: hábito e inflorescência; 5. *C. agrarius*, inflorescência pistilada; 6. *C. glandulosum***



**Figura 2. Diversidades de espécies de Euphorbiaceae analisadas. 1. *Croton goyazensis*; 2. *C. intercedens*; 3. *C. sclerocalyx*; 4. *C. spica*.**



**Figura 3.** Diversidades de espécies de Euphorbiaceae analisadas. 1. *C. tamberlikii*; 2. *C. urucurana*: inflorescência; 3. *Dalechampia caperinioides*: pseudantos bibracteado; 4-5. *Manihot anomala* : hábito e flores estaminadas 5. *M. gracilis* : hábito, flores bracteadas.



**Figura 4. Diversidades de espécies de Euphorbiaceae analisadas.** 1. *M. violaceae*: botões estaminados ; 2. *Maprounea guianensis*: hábito; 3. *M. guianensis* : fruto ; 4. *Microstachys bidentata* : fruto corniculado no ápice ; 5. *M. serrulata* : inflorescência estaminada , fruto coberto por cornículos; 6. *Sapium haemospermum* : hábito e fruto com três septos.

# REALIDADE DO E-COMMERCE NO BRASIL: UMA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS

Murilo Pereira Vieira<sup>1</sup>  
Renato Medeiros de Souza<sup>2</sup>

## RESUMO

Este artigo apresenta um estudo a respeito das oportunidades que envolvem o *e-commerce* ou comércio eletrônico. É notório o número crescente de usuários ativos no mundo e especificamente no Brasil, cerca de 105 milhões de internautas segundo dados do Ibope 2013. O intenso ritmo de crescimento da internet desde os seus primeiros anos trouxe uma revolução para o comércio, abrindo um leque de opções de interação entre empresas, clientes e fornecedores. O tema comércio eletrônico, no Brasil, ganha cada vez mais importância devido à inserção das classes C e D no universo online, trazendo junto com estes novos usuários a possibilidade de crescimento do comércio via web, tornando o estudo de suas tecnologias e oportunidades um fator chave para todos os administradores que buscam uma vantagem competitiva neste segmento. Desta forma, foi realizado uma pesquisa exploratória em artigos, livros, *websites* e análise de dados secundários para verificar e expor os pontos relevantes a respeito das tecnologias do comércio eletrônico, sua situação atual e as tendências futuras.

**Palavras-chave:** Comércio eletrônico, *E-commerce*, Internet.

**Abstract:** This article presents a study about the opportunities that involve *e-commerce*. It is obvious the increasing number of active users in the world and specifically in Brazil, about 105 million netizens, according to Ibope 2013. The intense pace of growth of the internet since its early years brought a revolution to the trade, opening up a range of options of interaction between companies, customers and suppliers. The ecommerce theme, in Brazil get increasingly important due to the insertion of class C and D in the online universe, bringing together with these new users the possibility of growth of trade via the web, making the study of their technologies and opportunities a key factor for all administrators that seek a competitive edge in this segment. In this way, literature searches were conducted in articles, books, *websites* and secondary data analysis for verifying and expose relevant points about *e-commerce* technologies, their current situation and future trends.

**Key words:** Eletronic commerce, *E-commerce*, Internet.

---

## INTRODUÇÃO

Ao falar do surgimento do *e-commerce* no Brasil, é quase que obrigatório citar também o surgimento da internet, pois foi nela que as empresas e os empreendedores perceberam a oportunidade de abordar de uma maneira diferente a comercialização e exposição de seus produtos e serviços.

Guizzo (1999) explica que o primeiro contato que o Brasil teve com a internet foi no ano de 1988 quando o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), localizado no Rio de Janeiro, conseguiu acesso à Universidade de Maryland que fazia parte da *Bitnet*<sup>6</sup>. Apenas dois meses depois a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) também conseguiu ter acesso a *Bitnet*, só que dessa vez o acesso foi através da Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab), em Chicago.

No final de 1994 o governo brasileiro decidiu investir em estrutura para que esta nova tecnologia pudesse ser explorada comercialmente. A criação e desenvolvimento desta estrutura ficou a cargo da Embratel e da Rede Nacional de Pesquisa (RNP).

Em abril de 1995 o Ministério das Comunicações e o Ministério da Ciência e Tecnologia decidiram em conjunto implementar uma rede de internet global e integrada, para que a internet pudesse ser acessada tanto para uso acadêmico quanto comercial. A partir deste ano, com o setor privado tendo acesso à internet, é que a ideia de comercializar produtos e serviços começou a surgir, dando início ao que é chamado hoje de *e-commerce*.

“As empresas constroem suas vantagens competitivas através de aplicação das cadeias de valores de forma estrategicamente importantes de uma forma mais barata ou melhor do que a concorrência.” (PORTER, 1989).

As empresas perceberam no *e-commerce* uma maneira de obter uma vantagem competitiva, expondo e vendendo seus produtos de uma maneira alternativa com a qual estavam acostumados. A necessidade de se diferenciar do varejo tradicional fez com que as lojas percebessem que poderiam através do comércio eletrônico diminuir custos e oferecer vantagens fundamentais aos consumidores como menor preço, maior comodidade e variedade de produtos.

---

De acordo com dados divulgados pela *E-bit*<sup>7</sup> a respeito das vendas online, o Brasil no primeiro semestre do ano de 2013 era responsável por 60% das transições online realizadas na América Latina, e um aumento de 24% na comparação ano a ano.

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi estudar o mercado do comércio eletrônico desde seus anos expressivos até os dias atuais através da análise de dados secundários, apresentando uma visão mais ampla deste modelo de negócio.

Para cumprir este objetivo foi elaborada uma pesquisa exploratória em materiais bibliográficos, levantamento e análise de dados secundários em *sites* que são referência nacional, como [www.e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br) e [www.e-bit.com.br](http://www.e-bit.com.br). A partir da busca nestes *sites* por artigos e publicações sobre o tema apresentado, foi levantado um breve histórico da internet com a intenção de buscar a origem do comércio eletrônico, elaborando posteriormente um roteiro de pesquisa com o intuito de levantar os pontos mais relevantes a respeito do tema, com o objetivo de demonstrar as oportunidades que o comércio eletrônico oferece para pequenos empreendedores. A partir dos dados pesquisados foram feitas análises e cruzamento dos dados estudados com teorias para se chegar a um melhor entendimento a respeito do tema.

Como já citado, o comércio eletrônico no Brasil possui um crescimento contínuo desde seu surgimento, com isto em mente, este trabalho se propõe a responder a seguinte pergunta: Após dez anos de *e-commerce*, ele ainda pode ser considerado um modelo de negócio promissor?

Um dos grandes focos de oportunidades do século XXI é o comércio eletrônico, sendo de vital importância para empresas e empreendedores que buscam uma vantagem competitiva no mercado atual, e para aproveitar essas oportunidades é necessário conhecer o mercado eletrônico desde seu início às tendências futuras.

## **E-commerce**

O *e-commerce* ou comércio eletrônico é uma modalidade de comércio que utiliza dispositivos e plataformas eletrônicas para efetuar transações comerciais e financeiras.

Segundo Turban, Rainer e Potter (2005) *e-commerce* é o processo de compra, venda, transferência ou troca de produtos e serviços via rede de computadores, incluindo a internet.

---

No início, o *e-commerce* sofria certa desconfiança por parte de compradores e vendedores, que preferiam comercializar bens de baixo valor, como: livros e CDs. Com o passar dos anos e a segurança trazida pelos avanços tecnológicos, os itens comercializados passaram a se diversificar, e, atualmente é utilizado para comercializar desde produtos que custam milhões de reais, como: aviões, iates, carros de luxo e mansões até produtos pouco práticos como alimentos.

Martin (1999, p. 22) cita os impactos do *e-commerce* sobre os setores tradicionais, afirmando que:

Cada empresa e cada indústria sentirão o impacto do futuro da internet, mas algumas sentiram mais cedo. Veja, por exemplo, o comércio de carros. Todos os hábitos de compra de carros serão mudados à medida que os consumidores tiverem ao alcance das mãos o custo da revenda e as comparações entre varejistas, bem como a capacidade de comprar diretamente, de acessar as vendas globalmente e de jogar um revendedor contra o outro.

Essa capacidade de comparação de preços citado por Martin (1999, p. 22) é oferecida no Brasil por *sites* especializados, como: Bondfaro.com.br , BuscaPé.com.br e zoom.com.br.

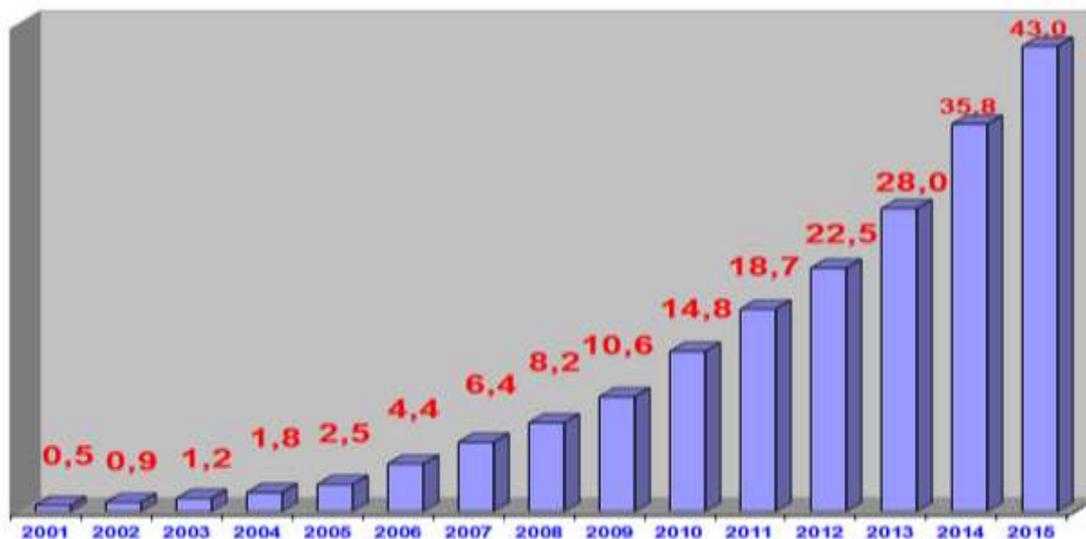
Em uma matéria publicada pelo portal *ecommercenews*<sup>8</sup> a respeito dos impactos do comércio eletrônico no varejo tradicional, é apresentado que a tendência a médio e longo prazo é que praticamente nenhum segmento do varejo esteja ausente das vendas por meio da web. Como justificativa para tal tendência é que o mercado do comércio eletrônico possui uma taxa de crescimento de 30% ao ano, já o varejo tradicional cresce apenas 5%. Em 2010 o *e-commerce* representou 4% do varejo no Brasil, e a expectativa para este ano de 2015 é de 8%. Porém, ainda existem alguns segmentos como o setor de autopeças e de construção que estão parcialmente ou totalmente fora do *e-commerce*.

## **Crescimento**

De acordo com o levantamento a seguir realizado pela *E-bit*, empresa especializada em *e-commerce*, pode-se perceber um faturamento crescente no setor do comércio eletrônico desde o ano de 2001 até o ano de 2014, e uma projeção do faturamento para o ano de 2015.

---

Gráfico 1.0  
Faturamento anual do *e-commerce* no Brasil em Bilhões



Fonte: ebit- [www.e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br)

Apesar da desaceleração da economia que encontra-se em estado de recessão técnica e do aumento no endividamento do brasileiro, o *e-commerce* nacional ganhou cinco milhões de novos consumidores em 2014, o que contribuiu para que o setor mantenha as taxas médias de crescimento dos últimos anos. (SALVADOR, on-line. 2015)

De acordo com o histórico do faturamento anual fica claro a capacidade que o *e-commerce* possui de se adaptar às dificuldades econômicas. No ano de 2008, ano da grande crise mundial que afetou praticamente todos os países e mercados, o comércio eletrônico no Brasil cresceu 1,8 bilhão de reais. No ano seguinte, em 2009 o faturamento continuou a subir, alcançando um crescimento de 2,4 bilhões de reais.

Conforme aponta o presidente da associação brasileira de comércio eletrônico, nesta segunda crise econômica que o *e-commerce* enfrenta atualmente, a tendência é que ele continue crescendo devido ao grande número de usuários que aderiram a este modelo de comércio.

Figura 1.0  
Variação do faturamento anual

ANO	FATURAMENTO	Variação
2015*	R\$ 43,00 bilhões	20%
2014	R\$ 35,80 bilhões	24%
2013	R\$ 28,00 bilhões	28%
2012	R\$ 22,50 bilhões	20%
2011	R\$ 18,70 bilhões	26%
2010	R\$ 14,80 bilhões	40%
2009	R\$ 10,60 bilhões	33%
2008	R\$ 8,20 bilhões	30%
2007	R\$ 6,30 bilhões	43%
2006	R\$ 4,40 bilhões	76%
2005	R\$ 2,50 bilhões	43%
2004	R\$ 1,75 bilhão	48%
2003	R\$ 1,18 bilhão	39%
2002	R\$ 0,85 bilhão	55%
2001	R\$ 0,54 bilhão	-

Fonte: ebit- [www.e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br). Não considera vendas de automóveis, passagens aéreas e leilões on-line. \*previsão

Pelos dados apresentados fica evidente que o *e-commerce* vem se fortalecendo, tendo como um dos principais motivos a maior confiança em realizar compras virtuais devido aos avanços tecnológicos e *sites* especializados em intermediar a compra de maneira mais fácil e segura. A entrada de novas lojas, a consolidação das já existentes e a fusão de grandes grupos de varejo já conhecidos no mercado tradicional, também contribuíram para alavancar a confiança neste canal.

Diante dos dados da variação do faturamento anual, percebe-se que a variação está diminuindo gradativamente, porém isto não é sinal de enfraquecimento do setor, pois é comum que quanto menor o mercado maior será o seu crescimento e conseqüentemente a variação do faturamento. Como pode ser visto na figura acima, no ano de 2006 a variação foi a maior da história do *e-commerce* com 76%, e faturamento de 4.4 bilhões de reais, já para o ano de 2015 a variação estimada é de 20% e previsão de faturamento de 43 bilhões de reais.

De acordo com relatório *WebShoppers*, divulgado pela *E-bit* no primeiro semestre de 2014, a categoria mais vendida em volume de pedidos era Moda e Acessórios com 17%, seguido de Cosméticos e Perfumaria/Cuidados Pessoais/Saúde com 15% e os Eletrodomésticos, responsáveis por 12% do volume de pedidos.

Uma matéria publicada pela revista *Pequenas Empresas Grandes Negócios* e realizada pela consultoria *IBISWorld*<sup>9</sup> indicam que os setores com maior potencial para crescerem entre os anos de 2015 e 2020 são os de Roupas masculina (14,02%), Comidas (12,02%) e Sapatos (8,02%). Com base no cenário atual e na projeção futura a respeito dos setores com maior potencial de crescimento é possível perceber que não são os mesmos setores que continuarão liderando o crescimento deste mercado, e isso exemplifica as oportunidades atuais e futuras que o *e-commerce* oferece.

### **Perfil dos consumidores**

Todo empreendedor ou empresa busca entender o perfil do cliente para que possa oferecer o produto ou serviço que eles mais necessitam.

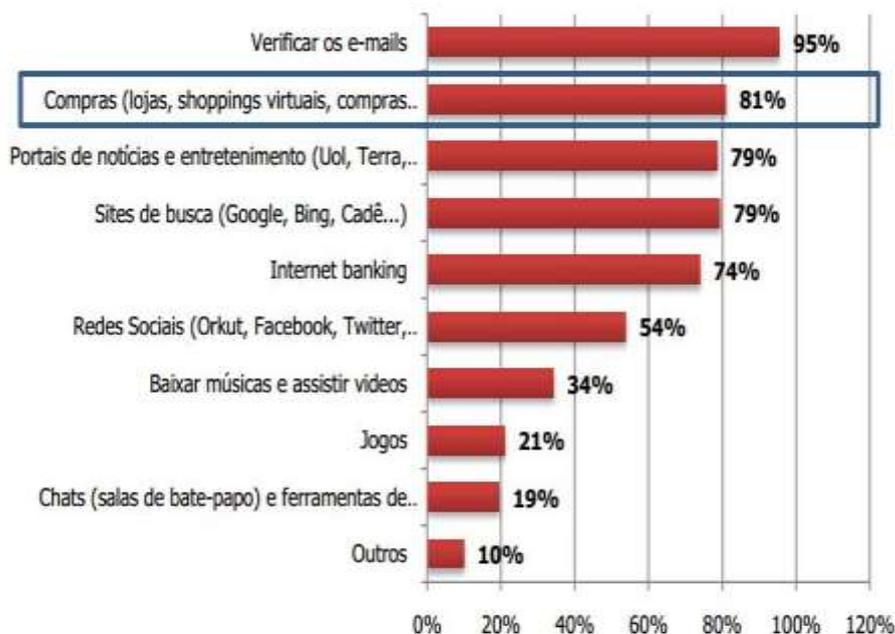
“O comportamento do consumidor engloba o estudo de o que compram, por que compram, quando compram, onde compram, com que frequência compram e com que frequência usam o que compram”. (SCHIFFMAN; KANUK. 2000. p. 5)

No levantamento a seguir, realizado pela empresa *E-bit*, entre os usuários de internet através de um formulário constando várias opções de preferência na finalidade de acesso mostram que a opção “verificar os *e-mails*” foi marcada por 95% dos entrevistados, em segundo lugar está o *e-commerce* com 81%, seguido dos portais de notícias e entretenimento, ambos com 79%.

Gráfico 2.0  
Finalidade do acesso a internet

---

<sup>9</sup>Uma das principais editoras do mundo, especializada em pesquisa da indústria e pesquisa de aquisições. Possui como foco informações de negócios precisas e atuais.

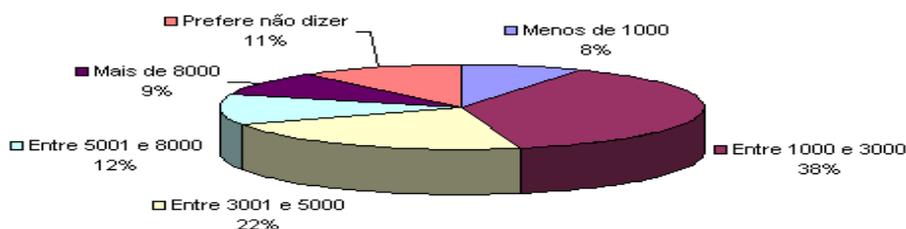


Base: 2.043

Fonte: *e-bit* informação- [www.ebitempresa.com.br](http://www.ebitempresa.com.br)

No comércio eletrônico assim como no comércio tradicional, não existe uma receita mágica para o sucesso, tudo depende de entender o cliente e oferecer aquilo que ele procura. Para compreender e definir melhor o perfil do consumidor segue abaixo o volume de compras por renda familiar, faixa etária e o grau de escolaridade, com o intuito de entender melhor o perfil do e-consumidor.

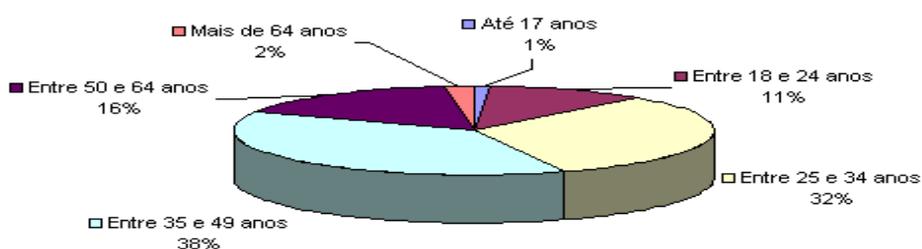
Gráfico 2.1  
**Renda Familiar versus Quantidade de Transações ( R\$ / mês )**



Fonte: [www.e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br)

De acordo com os dados publicados pelo centro de políticas sociais da Fundação Getulio Vargas em seu *website*, a classe C possui renda familiar de R\$ 1.064 a R\$ 4.591.00 e a classe D uma renda de R\$ 768 a R\$1.064, representando assim mais de 60% das transações realizadas no comércio eletrônico no ano de 2014 conforme o gráfico abaixo.

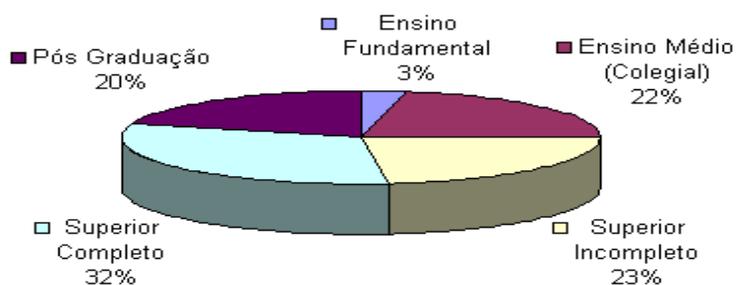
Gráfico 2.2  
**Faixa Etária versus Quantidade de Transações**



Fonte: [www.e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br)

Ao contrário do que se imagina, a faixa etária responsável pela maior quantidade de transações online, 38%, é entre 35 a 49 anos. A explicação para a quantidade de transações para essa faixa etária é o fato de ser uma faixa economicamente mais ativa e mais madura, onde possuem uma renda um pouco mais elevada e adotam o cartão de crédito como sendo o seu principal meio de pagamento. Em segundo lugar está o público mais jovem, entre 25 e 34 anos, responsável por 32% das compras realizadas pela internet.

Gráfico 2.2  
**Escolaridade versus Quantidade de Transações**



Fonte: [www.e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br)

A partir dos dados apresentados é possível ver que o aumento da escolaridade está diretamente relacionado à renda familiar, que por sua vez está ligado com o número de transações realizadas no comércio eletrônico. Este fato acontece não só pela renda mais elevada, mas também pelo maior esclarecimento por parte das vantagens e do nível crescente de segurança nas transações online.

Em um estudo realizado pela Hi-Mídia (2012), empresa especializada em venda de mídia online, aponta que "mais que a opinião de parentes e amigos, é a internet a maior influenciadora na hora de se decidir por uma compra."

Ainda segundo este estudo a respeito do perfil do e-consumidor, 93% dos entrevistados das classes C/D/E já são e-consumidores, contra 90% dos pertencentes às classes A/B. Quando se diz respeito aos motivos de se comprar online 68% por cento dos internautas afirmaram que compram online por causa do preço e 56% por conta da comodidade. A pesquisa ainda aponta que praticamente todos os consumidores comparam preços na internet antes de fazer suas compras, independente se as realizarão em lojas físicas ou online.

## **Segurança**

Gomes (2001) afirma em seu livro, *Segurança total*, que a preocupação principal de pessoas que utilizam a internet para trocarem informações ou realizarem compras é a segurança da informação pessoal, profissional e financeira, que é necessário fornecer as empresas vendedoras para efetuar uma compra. Como forma de garantir a segurança da informação para os e-consumidores existem *sites* responsáveis apenas por intermediar a compra.

Um levantamento realizado pela M.Sense (2012), empresa especializada em pesquisa digital e gestão do conhecimento do consumidor, aponta que os usuários se preocupam com a segurança das informações pessoais e a reputação das lojas nas redes sociais. Este estudo ainda aponta que 77% dos entrevistados disseram que só realizam compras online apenas em lojas confiáveis.

O Pagamento Digital é oferecido por diversas empresas (*Paypal, MercadoPago, Bcash*) como forma de intermediar uma compra. Este tipo de pagamento garante a segurança para o cliente e para a loja. Para a loja, esta ferramenta garante o recebimento

---

de maneira segura do pagamento, evitando nas lojas virtuais o temido “*chargeback*”, que é o cancelamento da venda realizada por cartão de crédito. Esse cancelamento que muitas vezes é utilizado de maneira desonesta é realizado após o produto já ter sido entregue ou estar sendo transportado e fora do alcance da loja. Para o cliente, este modelo de pagamento oferece o benefício de comprar sem fornecer informações pessoais diretamente para as lojas, com a opção de que caso o item não chegue ou apresente defeito imediato, oferece a opção de bloquear o pagamento em até 14 dias para que seja feita a sua a verificação.

No caso de compra direta, o consumidor deve ficar atento na certificação, que representa a identidade e idoneidade do *site*. Existem “autoridades certificadoras” que são responsáveis por certificar a identidade do servidor, garantindo que os usuários estejam na loja correta, e não em um *site* parecido ou fraudulento denominado “clone”. Essas autoridades se assemelham ao cartório de registro no comércio tradicional. Ao acessar um site certificado, o usuário vê ao lado da barra de endereço um selo que confirma a identidade do site e garante que ele está trocando informações com a empresa correta. Ao clicar no selo, o visitante pode conferir se os dados do certificado (nome da empresa, endereço completo, *URL*) conferem com os do *website* que ele está visitando. De acordo com o *site* especializado em certificações Serasa Experian:

O Certificado Digital é uma assinatura com validade jurídica que garante proteção às transações eletrônicas e outros serviços via internet, permitindo que pessoas e empresas se identifiquem e assinem digitalmente de qualquer lugar do mundo com mais segurança e agilidade (SERASA. 2015).

## **Tendências do *e-commerce***

Os dados já apresentados demonstram o grande potencial do comércio eletrônico no Brasil. A partir da análise do histórico do faturamento deste segmento no país, é possível realizar projeções nas quais, no pior cenário, o mercado continuará crescendo e gerando novas oportunidades.

Para Fontenelle (2004), a pesquisa de tendência é essencial para as empresas criarem produtos inovadores. A antecipação de tendências então se torna uma ferramenta extremamente importante para se obter vantagem competitiva em um mercado tão dinâmico e com grandes variedades disponíveis para o consumidor.

---

O *e-commerce* é conhecido pela variedade de produtos que se encontra disponível, e dentre as categorias mais vendidas no comércio eletrônico no ano de 2014 estão: Moda e Acessórios. Estes segmentos, pela facilidade na diversificação, demonstram a força dos pequenos empreendedores que são focados em um nicho de mercado, e a soma desses nichos ou pequenas fatias de um mercado menor, menos visado, forma com o tempo um mercado maior que a do nicho tradicional. Essa soma de nichos que acabam se tornando um mercado alternativo e maior que o tradicional é apresentado como Teoria do Long Tail ou Cauda Longa pelo Físico e escritor Chris Anderson<sup>10</sup>.

Figura 2.0  
Teoria do Long Tail/Cauda Longa



Fonte: Próprio autor

Como exemplo, em um mercado que cresce em média 30% ao ano, as duas maiores empresas do segmento- Americanas.com e Submarino.com- cresceram em média 3% de acordo com a revista época negócios, tornando a segmentação em nichos específicos e especializados uma tendência que não pode ser ignorada.

Para reforçar essa teoria, na pesquisa já citada realizada pela consultoria *IBISWorld*, onde indicam que os setores com maior potencial para crescerem entre os anos de 2015 e 2020 são os de Roupas masculina (14,02%), Comidas (12,02%) e Sapatos (8,02%). Todos estes setores se assemelham pela capacidade de variação e de criação de

<sup>10</sup>Chris Anderson é um físico e escritor dos Estados Unidos que lançou o livro "A Cauda Longa", em 2006.

novos produtos, reforçando ainda mais as oportunidades atuais e futuras presentes no *e-commerce*.

Ainda dentro das tendências, um estudo realizado pelo site americano *Vouchercloud*<sup>11</sup>, afirma que o número de dispositivos móveis passará de oito bilhões em 2018, este movimento dentro do *e-commerce* é chamado de *m-commerce* e já ganhou força nos Estados Unidos, devendo chegar ao Brasil em breve. O *m-commerce*, que é o comércio eletrônico através de dispositivos móveis, oferece a possibilidade ao consumidor de poder realizar transações esteja ele em casa, no trabalho ou em movimento, como exemplo desta tecnologia é o *mobile ticketing* que é um tipo de cupom transmitido para um dispositivo móvel para que seja apresentado como forma de comprovante em bilheterias, aeroportos, viagens, etc.

[...] existe certa tradição no mundo dos negócios de que tudo que ocorre nos Estados Unidos em termos de mercado ocorre no Brasil alguns anos depois. O *e-commerce* não foge a essa regra. As vendas por meio do *e-commerce* começaram a deslanchar nos Estados Unidos por volta de 1995, com o surgimento da Amazon.com e outras empresas. Cinco anos depois no Brasil o *e-commerce* começou a ser levado a sério e diversas lojas virtuais começaram a aparecer no horizonte da Internet. Desde então, da mesma forma que o ocorrido nos Estados Unidos, as vendas por meio do *e-commerce* não pararam de crescer no Brasil (FELIPINI, on-line, 2005).

Para Erner (2005, p. 104), “usualmente, designa-se sob o nome de tendência qualquer fenômeno de polarização pelo qual um mesmo objeto – no sentido mais amplo da palavra - seduz simultaneamente um grande número de pessoas”.

### ***M-commerce***

Em um artigo publicado por Gabriela Murno no site Brasil Econômico, referente à pesquisa realizada pela empresa *Vivera MóBILE*, é apresentado dados que apontam as redes sociais como sendo o principal foco de usuários de *smartphones* e *tablets* no Brasil.

Ainda segundo a pesquisa realizada pela *Vouchercloud*, as empresas estão buscando através das redes sociais fazer uma ligação entre amizade e o comércio eletrônico, diminuindo assim a distância entre empresa e consumidor. Com essa aproximação das redes sociais, a empresa consegue entender melhor as vontades e expectativas do cliente, possibilitando a criação de produtos que se adéque melhor ao seu público alvo.

---

<sup>11</sup>Site multinacional especializado em venda de cupons de desconto.

Segundo Gavioli (2015, p. 1):

O Social Commerce, ou Comércio Social, é a integração do e-commerce com as mídias sociais. As empresas imersas no Social Commerce devem incorporar em suas filosofias determinadas características inerentes sociais, tais como a disponibilização de classificações e comentários sobre os produtos compartilhados pelos consumidores.

De acordo com os dados apresentados pela *E-bit*, as classes que mais utilizam o smartphones e tablets para realizar transações online são as classes A e B, representando 62% do comércio móvel. Já a classe C e D que ainda não se adequaram totalmente a esta tendência representa 27%. O hábito de utilizar os *smartphones* e *tablets* como ferramenta para auxiliar nas compras, segundo a pesquisa realizada pela *E-bit*, tende a crescer cada vez mais, por possibilitar que o consumidor mesmo estando dentro de uma loja física compare os preços oferecidos com os preços praticados pelas concorrentes, podendo decidir a opção mais vantajosa.

Em pesquisa realizada pela Hi-Mídia em parceria com a M.Sense com foco no *m-commerce* aponta que 92% das 1796 pessoas ouvidas que não possuem *smartphone* pretendem comprar o aparelho.

O relatório *WebShoppers*, divulgado pela *E-bit*, indica que no ano de 2015 o *m-commerce* fechará com uma taxa de 9.7% de participação dentro do comércio eletrônico, um crescimento de 2.7% em comparação com o ano anterior e 6.3% se comparado com o primeiro trimestre de 2013.

Para reforçar ainda mais esta tendência, o maior *site* de buscas da internet, Google.com, informou em nota que estará ocultando de suas buscas os *sites* que não possuem uma versão para acesso móvel, o que impacta diretamente o número de acesso e visualizações nos *sites* do comércio eletrônico.

### **Considerações finais**

O comércio eletrônico no Brasil é relativamente novo, cerca de dez anos, por conta das dificuldades estruturais do país em oferecer a possibilidade de acesso à internet para todas as regiões e classes sociais. Devido a essas dificuldades, as classes menos favorecidas, como C, D e E, que são responsáveis pela maior parte da população brasileira estão tendo uma entrada tardia no *e-commerce*, porém já representam mais de 60% da quantidade de transações atuais. Por conta dos fatores mencionados, estas classes sociais se tornaram o foco do comércio eletrônico atual.

---

Perante os dados estudados, a principal característica que faz do *e-commerce* uma oportunidade incrível para grandes empresas é a sua capacidade de adaptação e evolução em todos os períodos econômicos, passando pela euforia de seu surgimento até uma crise econômica de maneira parecida, sempre sólido e crescente. Já para pequenas empresas e empreendedores, que possuem uma quantidade limitada de recursos para o desenvolvimento de seus produtos e serviços, a grande oportunidade disponível no comércio eletrônico atual é a possibilidade de se especificar em um nicho de mercado e alcançar resultados iguais e até melhores que grandes empresas, como é possível verificar na teoria da Cauda Longa.

Foram apresentados dados referentes ao perfil do consumidor, crescimento e desenvolvimento do comércio eletrônico, apresentando a importância de se entender às classes que mais crescem e quais mais utilizam a internet como meio de compra, até as tendências futuras para o *e-commerce*, mostrando a importância de estar atento as novas tecnologias. A intenção deste trabalho foi expor não só as características e oportunidades, mas também a importância de entender a dinâmica do mercado em questão com base em dados sólidos de empresas especializadas em *e-commerce*.

Como o comércio eletrônico é algo novo, o seu estudo acaba se tornando mais complexo pela quantidade limitada de materiais e pesquisas disponíveis a respeito do mesmo. Esta pesquisa procurou apresentar dados e levantamentos feitos por sites nacionais e internacionais com grande credibilidade no mercado do *e-commerce*. A partir dos *sites* nacionais foi possível ter acesso ao histórico do comércio eletrônico no Brasil desde seus anos expressivos até os dias atuais, e até projeções futuras. Diante dos *sites* internacionais, foi possível estudar os dados de mercados mais desenvolvidos, que apresentaram um histórico dos setores que mais cresceram desde seu surgimento até o amadurecimento do mercado, e perante estes dados é possível notar semelhanças com o mercado do comércio eletrônico brasileiro, tornando as projeções futuras mais plausíveis.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDERSON, CHRIS. **A Cauda Longa**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2006.

[cursos/internet/historia/Brasil.html](#)/  
< Acesso: 31 mai. 2015.

E-BIT. Disponível em: [/img.ebit.com.br/webshoppers/pdf/31\\_webshoppers.pdf](#)/  
< Acesso: 30 mai. 2015.

ERNER, Guillaume. **Vítimas da Moda? Como a criamos, por que a seguimos**. São Paulo: Senac, 2005

---

FELIPINI, Dailton. **Segurança na internet**. Disponível em <www.e-commerce.org.br/artigos/seguranca\_internet.php/> Acesso: 26 mar. 2015.

FGV. Disponível em <http://cps.fgv.br/node/3999/> > Acesso: 30 mar. 2015.

FONTENELLE, Isleide. **Os caçadores do cool**. En publicacinon: Lua Nova, no. 63. CEDEC, Centro de Estudos de Cultura Contemporânea, São Paulo, Brasil: Brasil. 2004.

GAVIOLI, Guilherme. Disponível em <ecommercenews.com.br/glossario/social-commerce/> Acesso: 26 abril. 2015.

GOMES, Olavo José Anchieschi. **Segurança Total. Protegendo-se contra hackers**. São paulo: Makron Books, 2001.

GOOGLE. Disponível em: />googlewebmastercentral.blogspot.com.br/2015/02/finding-more-mobile-friendly-search.html/< Acesso: 30 mai. 2015.

GUIZZO, Erico. **Internet- o que é, o que oferece, como conectar-se**. São Paulo: Editora Atica, 1999.

HI-MIDIA. **E-COMMERCE: COMPORTAMENTO DOS E-CONSUMIDORES**. Disponível em: />www.hi-midia.com/pesquisas/maio2012-e-commerce-comportamento-dos-e-consumidores/< Acesso: 31 mai. 2015.

lhores-areas-para-empreender-no-e-commerce.html/< Acesso: 30 mai. 2015.

MARTIN, Chuck. **O futuro da internet**. São Paulo, Makron Books, 1999.

MURNO, Gabriela. Disponível em <brasileconomico.ig.com.br/tecnologia/2015-02-04/smartphones-dominam-acesso-a-internet-no-pais-segundo-pesquisa.html/> Acesso: 24 abril. 2015.

PORTER, Michael. **Vantagem competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior**. 16a Edição. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

REVISTAPEGN. Disponível em: />revistapegn.globo.com/Startups/noticia/2015/03/me

SALVADOR, Mauricio. Disponível em: />www.abcomm.org/noticias/e-commerce-brasileiro-deve-faturar-r-498-bilhoes-em-2015-preve-abcomm/< Acesso: 30 mar. 2015

SCHIFFMAN, Leon G.; KANUK, Leslie Lazar. **Comportamento do consumidor**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

SERASA EXPERIAN. Disponível em <serasa.certificadodigital.com.br/o-que-e/> Acesso: 30 mar. 2015.

---

TURBAN, Efraim; RAINER JR., R. Kelly; POTTER, Richard E. **Administração de tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

UFMG. **História da internet Brasil**. Disponível em: />homepages.dcc.ufmg.br/~mlbc/

VOUCHERCLOUD. Disponível em < <http://www.vouchercloud.com/resources/portrait-mobile-consumer/>> Acesso: 30 mar. 2015.

Recebido em 05 de novembro de 2015.

Aprovado em 15 de novembro de 2015.

---

# ROTATIVIDADE DE PESSOAS NA EMPRESA CASO: ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE O TEMA

Tais Talita Alves de Andrade<sup>1</sup>  
Renato Medeiros de Souza<sup>2</sup>

## RESUMO

Este artigo tem como principal objetivo analisar os principais fatores que geram a rotatividade na empresa em estudo. É em específico a identificação e a interpretação dos índices. A rotatividade de pessoal é a consequência de alguns fatores, que podem ser eles internos ou externos à organização. Cabe ao gestor analisar a causa e as prováveis consequências do *turnover* evitando assim problemas futuro para a empresa. Com as rápidas mudanças do mercado de trabalho e exigências cada vez maiores, atrair e manter talentos são um grande desafio para o desenvolvimento da empresa. Para a organização, a perda de recursos humanos se torna um fator desagradável, uma vez que levam consigo a experiência adquirida durante o trabalho, ou seja, a empresa perde tempo e os recursos que foram investidos neste funcionário, além de gastos com a demissão e a contratação de um novo colaborador. É bom destacar que um pequeno índice de rotatividade, se bem trabalhado pelos administradores, pode adicionar valor à organização, mas em altos índices, a rotatividade pode provocar prejuízos, sendo os principais, a perda de produtividade, lucratividade e saúde organizacional. Os tipos de pesquisa utilizados foram qualitativo-quantitativos, documental e exploratório-descritivo.

**Palavras-chave:** Estudo de caso, Fatores, Gestão de pessoas, Rotatividade.

## ABSTRACT

This article aims to analyze the main factors that generate turnover in the company under study. And in particular the identification and interpretation of indices. The staff turnover is the result of certain factors, which can be internal or external to the organization. It is up to the manager to analyze the causes and likely consequences of the turnover thus avoiding future problems for the company. With the rapid changes in the labor market and increasing demands, attracting and retaining talent is a major challenge for the company's development. For the organization, the loss of human resources becomes an unpleasant factor, since they carry the experience gained while working or the company loses time and resources that have been invested in this staff, and spending on dismissal and hiring a new employee. It is good to note that a small turnover rate, although worked by administrators, can add value to the organization, but at high rates, turnover can cause damage, and the main, loss of productivity, profitability and organizational health. The research kinds used were qualitative-quantitative, documentary and exploratory and descriptive.

**Keywords:** Case study, Factors, People Management, Turnover.

---

<sup>1</sup> Administradora de empresas

<sup>2</sup> Professor M.s da FACULDADE ARAGUAIA, PUC GO E FAC. PADRÃO

## INTRODUÇÃO

No atual ambiente globalizado e dinâmico, diversas ações devem ser movidas para reter um colaborador na empresa e a administração precisa identificar e diagnosticar as causas da rotatividade de pessoal. Um problema que atualmente vem preocupando os profissionais de Recursos humanos das organizações é o aumento da perda de talentos.

Diante disto se explica a importância desta pesquisa, pois as empresas se encontram na busca incessante de saber os reais motivos que influenciam na rotação de pessoal, em especial a empresa em estudo. Desta forma, é possível afirmar que este estudo será relevante tanto para agregação de conhecimento aos estudantes quanto aos administradores, principalmente àqueles que atuam na área de Recursos Humanos, pois este servirá como fonte de pesquisa e aperfeiçoamento de determinado assunto.

O presente artigo propõe analisar os principais fatores que geram a rotatividade na empresa em estudo. E em específico a identificação e a interpretação dos índices. Portanto, a pesquisa retrata o seguinte problema: quais os principais motivos que estimulam o aumento do índice de rotatividade na organização? Para averiguar a possível resolução do problema faz-se o levantamento da seguinte hipótese: ineficiência de política de benefício e salarial.

Quanto à abordagem desta pesquisa foi utilizado o método qualitativo e quantitativo. Quanto aos meios de investigação, este estudo se caracteriza por ser um estudo de caso, e uma pesquisa documental. Quanto aos objetivos ou fins esta pesquisa foi caracterizada como exploratório-descritivo.

Foram utilizados dados primários e secundários. Primários, pois são aqueles que ainda não foram coletados sendo eles investigados a fim de se satisfazerem as exigências da pesquisa que está sendo realizada. Secundários esses são dados já existentes foi realizado um levantamento das informações contido nos bancos de dados da organização, dados de entrevistas de desligamento e dados contábeis, pois através destes realizou-se um estudo mais aprofundado.

Utilizou-se o método de amostragem aleatória simples é o tipo de amostragem probabilística mais utilizada, ou seja, quando cada elemento da população tem uma probabilidade conhecida de fazer parte da amostra. Segundo Andrade (2006, p. 144) “os resultados obtidos na pesquisa de uma amostra da população poderão ser generalizados para todo o universo”. No entanto enfatizou-se apenas uma amostra da população sendo está(11) onze ex- funcionários.

A coleta de dados foi realizada no período de 13/04/2015 a 13/05/2015, sendo primeiramente coletadas as informações dos ex-funcionários. Considerando que no período de 2013 e 2014 ocorreram em média (29) vinte e nove admissões e desligamentos, optou-se por aplicar o instrumento de pesquisa a (12) doze ex-funcionários, obtendo a resposta de (11) onze. Na segunda parte a coleta de dados se estendeu à parte administrativa com o gestor responsável por contratar os colaboradores, utilizaram-se também dados das entrevistas de desligamento. Foram utilizados questionários aplicados com (11) onze ex-funcionários, com aproximadamente 15 questões, abertas e fechadas.

O presente artigo discute temas de grande relevância, partindo inicialmente do contexto histórico da gestão de pessoas e seus conceitos, posteriormente será apresentado um apanhado sobre definições da rotatividade, como calcular os índices, dentre outras explicações. Em terceiro momento será elucidado os principais fatores que geram o *turnover*, índices anuais da rotatividade no Brasil e os motivos que levaram os funcionários a se desligarem das empresas brasileiras. Consolida, assim, este referencial teórico de vários autores renomados, com um estudo de caso em uma empresa no segmento de estruturas pré-moldadas, promovendo assim análises que foram primordiais para melhor obtenção dos resultados.

### *Gestão de Pessoas da Evolução Histórica aos Conceitos*

A História da gestão de pessoas iniciou-se com a Revolução Industrial na Inglaterra, através de associações sindicais que lutavam por melhores condições de trabalho. Após alguns anos surgiu a Administração Científica iniciada através de Taylor, Ford e Fayol. Apesar do comportamento humano não ser considerado um fator importante, os argumentos da Administração Científica em prol da especialização e treinamento potencializam a utilidade de um departamento de pessoal. Em 1927, Elton Mayo desenvolveu a pesquisa de *Hawthorne*<sup>2</sup> que demonstrou a influência de fatores psicológicos e sociais no produto final do trabalho. Assim começaram o aparecimento da Escola de Relações humanas e conceitos como o *Homo*

---

<sup>2</sup>As experiências de Hawthorne foi um estudo, realizado por Elton Mayo entre 1924 e 1932, numa fábrica da Western Electric Company em Hawthorne (próximo de Chicago), as quais estiveram na origem da Teoria das Relações Humanas. O objetivo inicial destas experiências era o de determinar como as mudanças nas condições de remuneração e de trabalho influenciam as pessoas e a sua produtividade do trabalho.

*Socialis*<sup>3</sup>. Com o desenvolvimento das teorias, o Homem passou a ser visto como um ser complexo com necessidades múltiplas. No final do século XX, as mudanças políticas, tecnológicas, econômicas e sociais fizeram com que as pessoas se tornassem uma vantagem competitiva primordial para o sucesso de qualquer organização (LACOMBE, 2006).

A moderna gestão de pessoas procura tratar as pessoas como importantes recursos organizacionais, rompendo a maneira tradicional de tratá-los como meio de produção. A Gestão de Pessoas apresenta-se como um instrumento que deve auxiliar no gerenciamento do quadro de colaboradores, sendo, nas admissões, demissões, treinamentos entre outros, proporcionando um desempenho eficaz em todas as atividades organizacionais. Neste sentido, destaca-se que “A Gestão de Pessoas tem sido responsável pela excelência das organizações bem sucedidas e pelo aporte de capital intelectual que simboliza, mais do que tudo, a importância do fator humano em plena Era da Informação” (CHIAVENATO, 2004, P. 4).

A Gestão de Pessoas é caracterizada pela participação, capacitação, envolvimento e desenvolvimento do bem mais valioso de uma empresa que é o Capital Humano que nada mais são que pessoas que a compõe. Cabe à área de Gestão de Pessoas a nobre função de humanizar as empresas, pois são as pessoas que dão continuidade a todo processo, ou seja, sem as pessoas nada se concretiza nada se transforma dentro das organizações, desta maneira este processo se tornou um ato recíproco onde as empresas necessitam do capital intelectual das pessoas para desempenho das atividades e as pessoas necessitam das empresas pra alcançar seus objetivos pessoais e profissionais, desenvolver suas aptidões e aperfeiçoar suas características já existentes. Quando as duas partes agem de forma eficaz, isto refletirá em uma empresa de sucesso e satisfação para ambas, e quando se tem um ambiente satisfatório este é sinônimo de um ambiente motivador.

Segundo Chiavenato (2004), o grande diferencial competitivo entre as empresas está nas pessoas, pois são elas que, motivam, lideram, criam, executam, ou seja, fortificam as organizações. Portanto, o sucesso das organizações depende das pessoas que nela atuam assim como as pessoas dependem das organizações para alcançar seus objetivos e sucesso pessoal.

---

<sup>3</sup>Homem que é motivado, principalmente, pela necessidade de reconhecimento, de participação e de aprovação social nas atividades dos grupos sociais onde vive. Por isso o conceito de homem social, é um ser que necessita estar entre a sociedade fazendo parte dela, podendo expressar opiniões.

No entanto o sucesso de qualquer organização independentemente de seu porte ou segmento, necessitam das pessoas para fortalecer e estabelecer todos os objetivos que a empresa pretende alcançar.

Para Dutra (2011, P.17);

“A Gestão de pessoas é um conjunto de políticas e práticas que permitem a conciliação de expectativas entre a organização e as pessoas para que ambas possam realizá-las ao longo do tempo”. Saber planejar, organizar, dirigir e controlar pessoas é fundamental para desempenhar as atividades desejadas com eficácia e eficiência. Os processos de gestão de pessoas devem estar interligados de tal forma que reciprocamente se influenciem.

A gestão de pessoas é de suma importância, pois a partir dela será traçado o perfil adequado dos colaboradores, para desempenho das atividades com maior eficiência e eficácia. Podendo assim ocasionar um relacionamento a longo prazo entre empresa e colaborador, evitando assim altos índices de *turnover* e proporcionando um ótimo ambiente de trabalho.

Entretanto a gestão de pessoas passa a ter um conjunto de forças humanas para as atividades no interior das empresas sendo elas produtivas e ou estratégicas. Os principais componentes que caracterizam esse conjunto de forças humanas e que incentivam a dinâmica da gestão de pessoas são: convívio, potencial, criatividade, inovação, dedicação, e força na realização do trabalho. Forças estas que comprovam a proporção da participação do ser humano dentro da empresa (FRANÇA, 2006). É

fundamental que as empresas pensem e invistam em seus colaboradores proporcionando um ambiente de trabalho tranquilo, oferecendo capacitação e oportunidade de desenvolvimento, estimulando a motivação e o bem-estar para que, assim, todos trabalhem com mais dedicação e proporcionem maiores resultados.

Portanto, a gestão de pessoas é um assunto de muita relevância, primeiro porque passamos grande parte de nossas vidas no trabalho; segundo, porque as empresas podem ser tudo, mas nada serão se não houver colaboradores qualificados e dispostos a definir-lhes a visão e o propósito, a dar suporte e escolher estratégias, a controlar o financeiro, a programar esforços de marketing, a estabelecer os propósitos de produção, e tantas outras ações e decisões. (VERGARA 2012).

Os colaboradores podem aumentar ou delimitar as forças e fraquezas de uma empresa, dependendo da maneira como elas são tratadas. Para que os propósitos da Gestão de Pessoas sejam alcançados, é necessário que os gestores tratem as pessoas como componente básico para a eficácia organizacional. Todavia a base de uma boa gestão de pessoas segundo (XAVIER, 2006); estimular os liderados a darem o melhor

de si; gostar de ajudar os colaboradores a crescer e atingirem suas metas; acreditar no ser humano e no seu potencial; e adotar procedimentos que mantenham uma conexão emocional positiva com as pessoas, apoio, respeito, e orientação.

No entanto, a gestão de pessoas tem a principal finalidade de valorizar os profissionais, sendo responsável pela formação dos mesmos, gerir pessoas requer capacidade de liderança, de respeito e de motivação. Uma boa gestão dos elementos de uma empresa causa um crescimento contínuo, onde todos contribuem para um ambiente de eficiência e eficácia.

Segundo Chiavenato toda empresa deve ser analisada sob o escopo da eficácia e da eficiência, ao mesmo tempo:

Eficácia é uma medida normativa do alcance dos resultados, enquanto eficiência é uma medida normativa da utilização dos recursos nesse processo. (...) A eficiência é uma relação entre custos e benefícios. Assim, a eficiência está voltada para a melhor maneira pela qual as coisas devem ser feitas ou executadas (métodos), a fim de que os recursos sejam aplicados da forma mais racional possível (...) (CHIAVENATO, 1994, P. 70).

A eficiência não se preocupa com os fins, mas apenas com os meios, ou seja, utiliza os recursos da melhor maneira possível para executar as atividades dentro da empresa. Logo, quem se preocupa com os fins, em atingir os objetivos é a eficácia, que se insere no resultado do alcance dos objetivos, com foco nos aspectos externos da organização. Uma organização pode ser eficiente e não ser eficaz e vice-versa. O ideal é ser igualmente eficiente e eficaz, ou seja, fazer certo as coisas certas para assim alcançar um resultado positivo para a empresa.

Contudo com a crescente globalização dos mercados, pode-se afirmar que investir em gestão de pessoas pode ajudar a evitar diversos episódios negativos à empresa, como por exemplo, o *turnover*. Pois as pessoas são recursos imprescindíveis para a propagação e desenvolvimento das organizações. É preciso que os gestores deem atenção ao gerenciamento do *turnover*, ou seja, administrar a rotatividade de colaboradores da empresa, para que não acarrete prejuízos à mesma.

### *Rotatividade*

A rotatividade é um termo provindo da palavra inglesa *turnover* utilizado para definir as admissões e demissões, entradas e saídas, de funcionário de uma organização, em um determinado período de tempo.

“Rotatividade de pessoal trata-se do resultado da saída de alguns colaboradores, seja esta saída por iniciativa do empregado ou da empresa, e a entrada de outros para substituí-los nas atividades laborais. As empresas, em sua totalidade, sofrem um processo contínuo e dinâmico de entropia negativa, ou seja, a capacidade e

necessidade de reverter o processo de degeneração (morte) causado por diversos fatores, para poderem manter sua integridade e sobreviver no mercado”(CHIAVENATO, 2010, P. 88).

As organizações devem ficar atentas com as demissões e as respectivas substituições, pois estas impactam de forma bastante significativa no planejamento estratégico da empresa, principalmente quando ocorre de forma inesperada e frequente.

Silva (2002) define rotatividade como o comportamento dos colaboradores no que diz respeito à sua condição de membro da organização, ou seja, é o estudo do movimento dos indivíduos com relação às organizações que estão inseridos.

Em uma empresa onde há um número elevado de demissões e admissões, deve verificar uma preocupação, pois elementos como clima organizacional, produtividade e relacionamento interpessoal podem ser abalados, interferindo no trabalho dos funcionários. Além disso, as demissões geram novas contratações para suprir as necessidades do comércio e garantir a continuidade do serviço, causando custos para as empresas.

“O índice de rotatividade ideal seria aquele que permitisse à organização reter seu pessoal de boa qualificação, substituindo aquelas pessoas que apresentam distorções de desempenho, difíceis de serem corrigido dentro de um programa exequível e econômico” (CHIAVENATO, 2004, P. 65).

Ter um controle deste índice é de suma importância, proporciona à empresa fazer análises para promover mudanças e efetuar comparações nas alternâncias das saídas de seus colaboradores em determinados períodos. Entre as técnicas que estão se tornando comum nas empresas, a fim de minimizar o elevado índice de rotatividade, são melhores salários, valorização de talentos, treinamento e desenvolvimento, benefícios, bom ambiente de trabalho, são algumas das práticas usadas a fim de reter talentos.

O termo rotatividade encaminha para a busca de compreender como este ocorre nas empresas, ou seja, como é calculado o índice de rotatividade, as fórmulas e a concepção destes. Neste contexto, o índice de rotatividade pode ser calculado através do percentual dos colaboradores que estão circulando na empresa e, também, pelo número de desligamentos e suas possíveis causas (CHIAVENATO, 2004).

Deste modo, o índice de rotatividade é calculado pela equação apresentada a seguir e que foi proposta pelo autor citado acima.

Índice de Rotatividade de Pessoal:  $A+D/2 \times 100$

EM:

Onde: A = admissões de pessoal dentro do período considerado;

D = desligamentos de pessoal dentro do período considerado;

EM = efetivo médio da área considerada dentro período considerado.

Pode ser obtido pela soma do efetivo do início e no final do período, dividido por dois.

De acordo com Pontes (1996), um índice de rotatividade ideal seria aquele que fosse menor que 10% ao ano, significando um índice pouco menor que 1% ao mês. (PONTES, 1996 *apud* CARDOZO; 2005 P. 45).

A rotatividade pode ser considerada tanto positiva como negativa. Se por um lado, a saída de um colaborador com baixo desempenho, substituído por outro com um desempenho satisfatório, traz ganhos para a empresa, por outro lado, perder um colaborador de grande potencial poderá trazer danos aos negócios do empreendimento. Contudo, é preferível evitar altos índices *deturnover* e, se possível, pesquisar com os próprios empregados a respeito das causas de tantos desligamentos por sua iniciativa dos mesmos, ou seja, o alto índice de rotatividade é sinônimo de perda de produtividade, lucratividade e de saúde organizacional o que impacta diretamente na motivação das pessoas.

#### *Fatores Que Geram a Rotatividade de Pessoal*

A rotatividade de pessoal pode ser causada por diversos fatores, sendo eles internos ou externos. Segundo Chiavenato (2002, p. 184) como fenômenos externos tem-se "a situação de oferta e procura de talentos no mercado, a conjuntura econômica, as oportunidades de empregos no mercado de trabalho etc.". Já os fenômenos internos serão apresentados no quadro a baixo.

#### **Quadro 1:** Fenômenos internos da rotatividade, conforme Chiavenato

<b>Fatores Internos da Rotatividade</b>
---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- A política salarial da organização;</li> <li>- A política de benefícios da organização;</li> <li>- O tipo de supervisão exercido sobre o pessoal;</li> <li>- As oportunidades de crescimento profissional oferecidas pela organização;</li> <li>- O tipo de relacionamento humano dentro da organização;</li> <li>- As condições físicas ambientais de trabalho e moral com o pessoal da organização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A cultura organizacional da organização;</li> <li>- A política de recrutamento e seleção de recursos humanos;</li> <li>- Os critérios e programas de treinamento de recursos humanos;</li> <li>- A política disciplinar da organização;</li> <li>- Os critérios de avaliação de desempenho; e grau de flexibilidade das políticas da organização.</li> </ul>
---	---

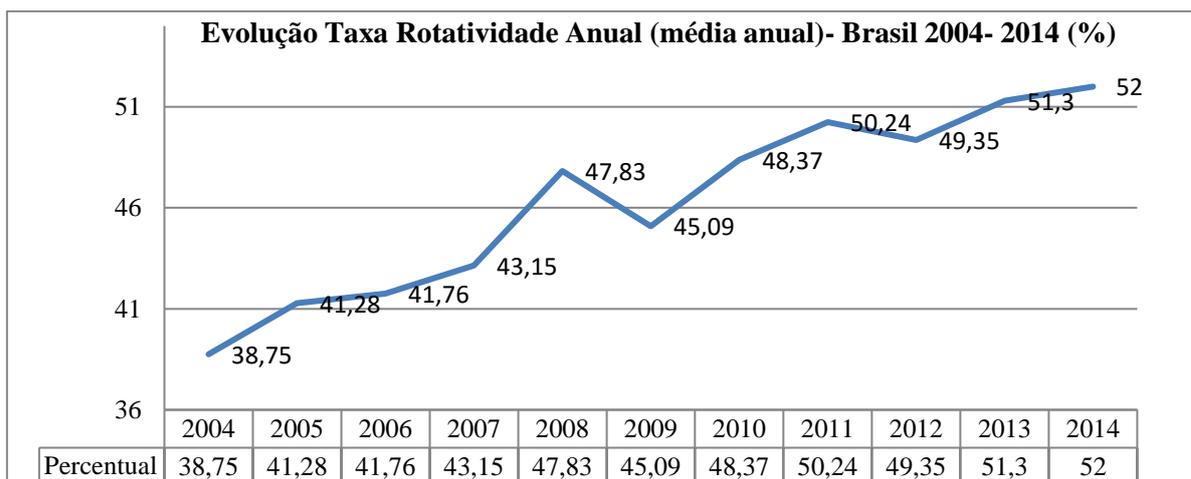
**Fonte:** Chiavenato 2002, p. 184. Elaborado pela autora.

Algumas empresas buscam trabalhar com questionários que buscam informações das causas dos desligamentos, podendo ser estes fatores internos/ externos ou o conjunto dos dois, essas informações são obtidas através de questionários feitos na entrevista de saída do colaborador, pelo responsável do setor de Recursos humanos. Chiavenato (1999), diz que o resultado desta entrevista de desligamento é primordial para corrigir distorções referentes às variáveis externas e internas que interferem no *turnover*, melhorando assim o desempenho organizacional.

### *ÍNDICES DE ROTATIVIDADE NO BRASIL*

A seguir será apresentada a evolução dos índices de rotatividade no Brasil com média anual de 2004 a 2014. Ao analisar o gráfico constata que de 2004 a 2005 teve um aumento de 2,53%, já de 2006 para 2007 teve um aumento de 1,39 %, em 2009 houve uma queda no índice de 2,74% referente ao ano anterior, de 2010 para 2011 teve um acréscimo de 1,87 %, em 2012 teve uma queda de 0,89%, em 2013 e 2014 o índice novamente teve um aumento de 0,70 % de um ao para o outro.

#### **Gráfico 1:** Evolução taxa rotatividade anual



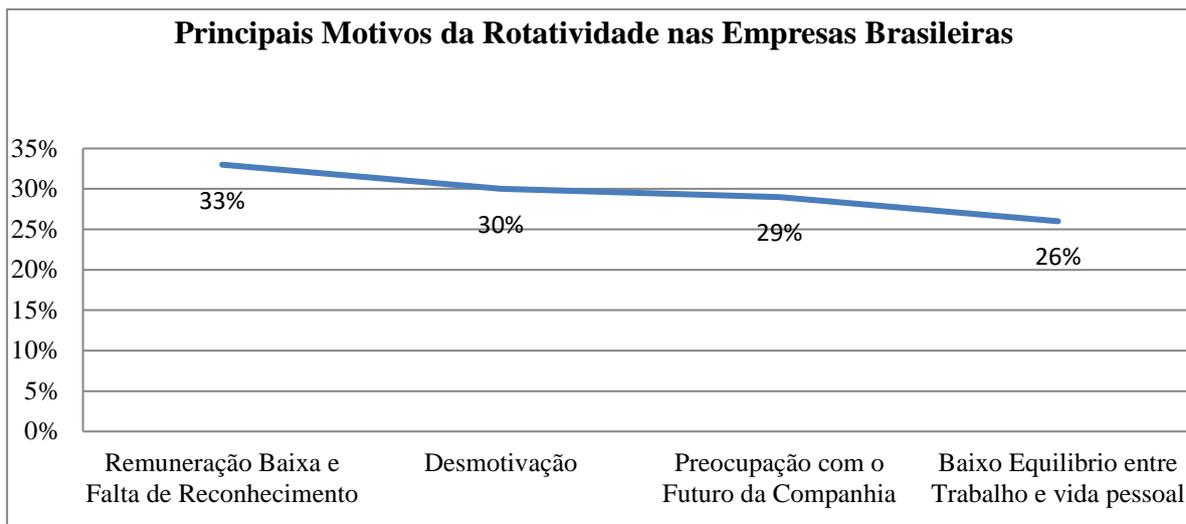
**Fonte:** Caged/MTE. Adaptado pela autora.

Percebe-se que em 2004 foi o ano em que a rotatividade permaneceu mais baixa com 38,75%, em 2009 houve uma queda de 2,74%, nos anos seguintes os índices só aumentaram apresentando o maior índice em 2014 com 52%. OBS. O gráfico apresentado não considera possíveis variações ocorridas no intervalo mensurado sobre variações externas da economia global.

### *PRINCIPAIS MOTIVOS QUE LEVARAM OS COLABORADORES A SE DESLIGAREM DAS EMPRESAS BRASILEIRAS*

Segundo uma pesquisa feita na Consultoria Robert Half, publicada na Revista Exame de 23/10/2013, nos últimos três anos a rotatividade de pessoal cresceu 82% nas companhias brasileiras enquanto que no mundo esse índice foi de 38%. Segundo a pesquisa que originou a matéria, no Brasil os principais motivos que levam os funcionários a quererem deixar seus empregos são a remuneração baixa e falta de reconhecimento (33%), desmotivação (30%), preocupação com o futuro da companhia (29%) e baixo equilíbrio entre trabalho e vida pessoal (26%).

**Gráfico 2:** Principais motivos da rotatividade no Brasil



**Fonte:** Revista Exame 2013. Adaptado pela autora.

Ao analisar o gráfico acima percebe-se que a remuneração baixa e a falta de reconhecimento são um dos principais fatores que estão levando os colaboradores brasileiros a se desligarem das empresas representando este com (33%). Em segundo momento com (30%) ficou a desmotivação dos colaboradores, esta advém de vários fatores, podendo ser internos ou externos a organização, vai depender de cada funcionário, da empresa em que o mesmo estará inserido. O terceiro vem à preocupação com a companhia, se esta não se encontra bem no mercado logo o colaborador irá buscar uma organização com maior estabilidade, este corresponde a (29%). E por último ficou baixo equilíbrio entre trabalho e vida pessoal, algumas pessoas não sabem diferir a vida pessoal do trabalho e acaba afetando uma das partes, este retrata na pesquisa (26%).

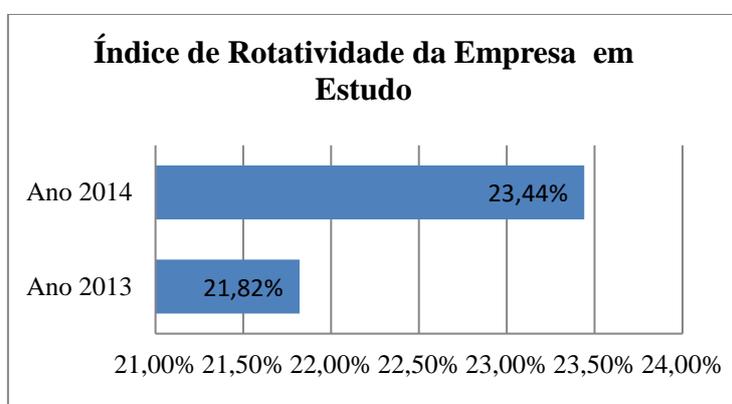
### *APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS*

Para melhor obtenção dos resultados desta pesquisa, em um primeiro momento foram obtidos dados através dos questionários aplicados aos ex-funcionários da empresa que tiveram seus desligamentos entre os anos de 2013 e 2014. Já na segunda parte das análises, corresponde às informações coletadas através de entrevista de desligamento da empresa, juntamente com entrevista com o gestor da área de contratações. Utilizou-se também dados contábeis para verificar os índices, e de que forma ocorreram esses desligamentos. O principal intuito é conhecer os reais motivos da rotatividade de pessoal desta empresa.

### *Análise do índice de rotatividade da empresa no período de 2013 e 2014*

Ao analisar os índices da empresa em estudo percebe-se que em 2013 o índice chegou a 21,82%, já no ano seguinte este índice chegou a 23,44%. Percebe-se que houve um aumento significativo de um ano para o outro de 1,62 %, é necessário que a empresa analise tal índice, para não ser prejudicada futuramente, pois se não reverter esta situação o índice só vai elevando podendo causar um desequilíbrio em todos os processos da empresa.

**Gráfico 3:**Análise do índice de rotatividade

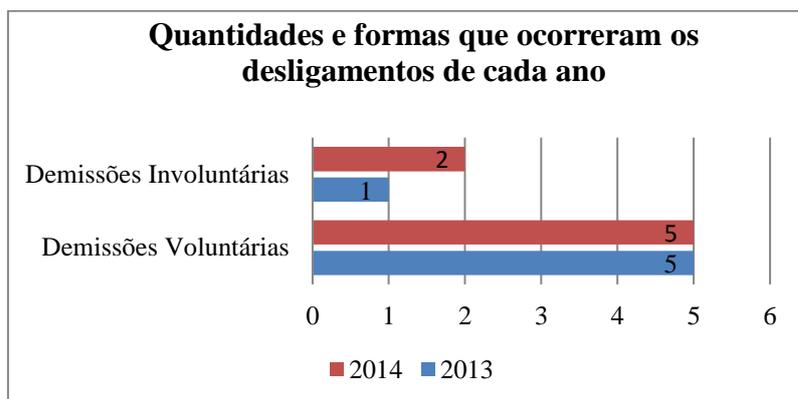


autora.

**Fonte:** Dados da empresa. Elaborado pela

Com a utilização dos dados contábeis da empresa constatou que o total de demissões foram (13), sendo (6) em 2013 e (7) em 2014. Totais de admissões foram (16), sendo (8) em cada ano. Com os dados colhidos pode-se verificar o total de efetivo de cada ano, sendo em 2013 (32,08) e 2014 (32). O gráfico abaixo mostra a quantidade dos desligamentos e de que forma ocorreu.

**Gráfico 4:**Quantidades e formas de desligamento



Fonte:Dados da empresa. Elaborado

pela autora.

Percebe-se que a maioria das demissões foram de forma voluntária, por vontade do próprio colaborador de sair da empresa, ou seja, com a saída de funcionários, tem que compensar com a entrada de novos, com isso a empresa perde muito, em questão de produtividade, eleva seus custos, perde tempo com uma nova contratação e em treinamento dentre outros fatores que podem acarretar prejuízos à empresa.

#### *Análises dos questionários aplicados aos ex-funcionários*

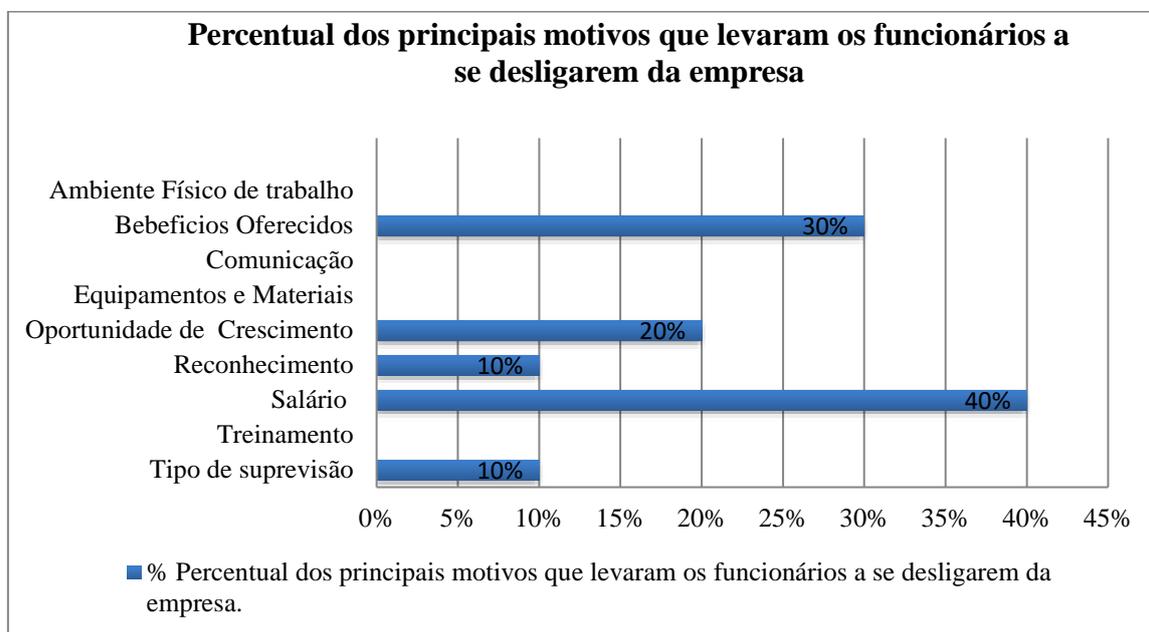
Para realizar esta análise tomou-se como base o questionário, aplicado a (11) onze ex-funcionários, onde através da construção de gráfico, procurou-se identificar os possíveis motivos que estão ocasionando a alta rotatividade dos funcionários na empresa.

Ao aplicar o questionário, inicialmente perguntou-se.

- 1- Qual a idade dos colaboradores? As idades ficaram entre 22 a 42 anos.
- 2- Qual o nível de escolaridade? 40% dos resultados obtidos possuem o ensino fundamental incompleto, 30% completo, ensino médio completo 20%, incompleto 20%.
- 3- Qual a função exercida na empresa? 70% das respostas eram auxiliares de produção, 20% auxiliares de estoque e 20% auxiliares de limpeza e motorista.
- 4- Estado civil? 80% casados, 20% solteiros e 10% divorciado.

Percebe-se que a maioria dos colaboradores que se desligaram da empresa era da área de produção, a maioria possui ensino fundamental incompleto, e a maior parte se encontram casados. A abaixo será apresentada o gráfico que mostra os principais motivos dos desligamentos da empresa em estudo.

**Gráfico 5:** Motivos que levaram aos desligamentos



**Fonte:** Dados coletados dos ex- colaboradores. Elaborado pela autora.

É possível verificar que o resultado obtido, através dos questionários aplicados aos ex- colaboradores, no período de 2013 e 2014, foram possível analisar diretamente o motivo que mais influência no desligamento dos colaboradores da empresa e comprovou-se que o fator salário, com o índice de 40%, e o mais importante para o colaborador, ou seja, os mesmo relata que saíram da empresa pois encontraram oportunidades de salários mais atraentes. Embora o salário fixo dos colaboradores seja regulamentado pelo sindicato todos os anos. Existe uma concorrência salarial entre as organizações, possibilitando os colaboradores trabalhar na empresa onde o salário é mais elevado.

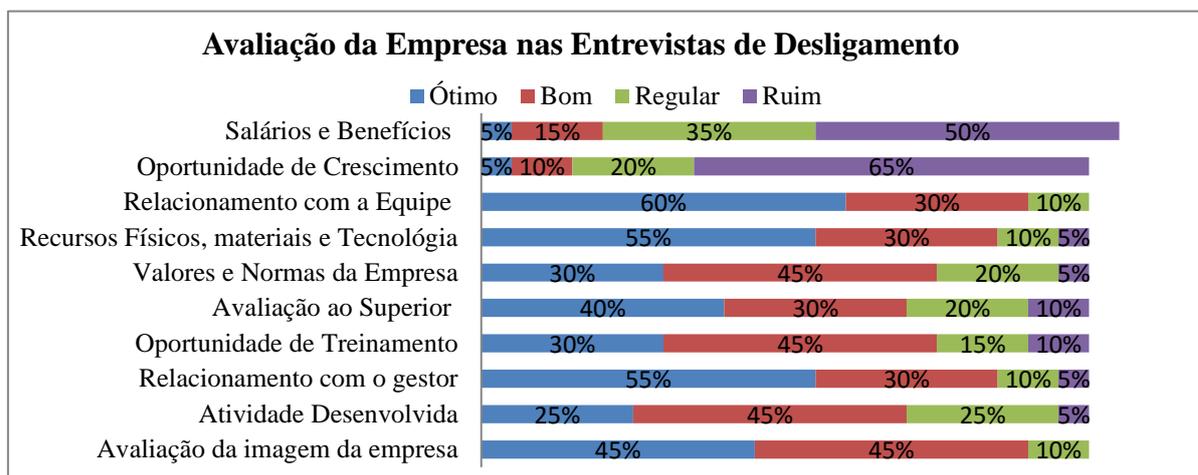
O segundo fator representado no gráfico, ao analisar o grau de satisfação dos pesquisados quanto ao benefício oferecido, observa-se, de forma geral, que 30% estão insatisfeitos. É possível afirmar que parte desta insatisfação pode ocorrer porque a empresa não possui um pacote de benefícios formado, apenas o salário base.

Em terceiro lugar esta o crescimento profissional com 20% das respostas, por ser uma empresa familiar os melhores cargos é ocupado por membros da família, ou seja, o crescimento profissional na empresa é quase inexistente. Em último lugar ficou reconhecimento e tipo de

supervisão, este e igualou com (10%). Contudo os fatores que teve maior importância para os desligamentos foram à ineficiência nos salários e falta de benefícios.

### *Análise da empresa nas entrevistas de desligamento*

**Gráfico 6:** Avaliação da empresa



**Fonte:** Dados da empresa. Elaborado pela autora.

É possível verificar que os resultados obtidos, através da avaliação realizada nas entrevistas de desligamento dos empregados demitidos no período de 2013 e 2014, são similares aos quesitos que fez com que os colaboradores se desligarem da empresa, aos questionários aplicados aos ex- colaboradores. São aplicadas questões fechadas, com a opção no final do questionário de expressar sua opinião em relação à empresa. Referente ao gráfico acima os resultados ficaram assim;

Oportunidade de crescimento foi o que mais se destacou 65% disseram que é ruim, ou seja, a oportunidade de crescimento na empresa é quase inexistente, 20% regular, 10% bom, 5% ótimo. Em segundo momento ficou salário e benefícios, 50% marcaram a opção ruim, 35% regular, 15% bom, 5% ótimo. Vale ressaltar que os outros pontos apresentados é significativamente positivos, ou seja, a porcentagem de funcionários que marcaram a opção ruim é bem pequena. Os pontos mais positivos foram relacionamento com o gestor, imagem da empresa, relacionamento com a equipe, recursos físicos, e avaliação ao superior.

### *Análise da entrevista com o gestor*

Com o objetivo de melhor compreender as causas da rotatividade na empresa em estudo, foi realizada uma entrevista com o gestor, partindo de perguntas que irão proporcionar maior entendimento em relação ao *turnover* na visão do gestor entrevistado. Tem a convicção de que a rotatividade acontece na empresa? “Sim, porém a empresa não se encontra em uma estabilidade financeira boa para reverter essa situação de imediato”. E de que forma a rotatividade prejudica a empresa? “Na produtividade de meus funcionários e principalmente no aumento dos custos da empresa”.

No seu ponto de vista quais os principais motivos que levam aos funcionários a se desligarem da empresa? O gestor citou a “falta de motivação, relacionada a algumas políticas da empresa, relatou também as oportunidades oferecidas pelo mercado de trabalho e a falta de oportunidade de crescimento oferecida pela empresa, por sermos uma empresa familiar os melhores cargos são ocupados por membros da família”.

No questionamento quais as medidas que deveriam ser tomadas para controle da rotatividade? “Inserção de uma política salarial melhor e de melhoria dos benefícios oferecidos”. O que pode ser feito para melhorar o clima da empresa? O gestor mencionou que o “desenvolvimento de programas que elevassem a qualidade de vida dos colaboradores, iria promover uma melhora no clima organizacional”.

O gestor alega que “nas entrevistas de desligamento pode se observar que a avaliação da empresa é boa, ou seja, o colaborador que é desligado não considera que a empresa seja ruim, porém ele acaba optando por sair, pois na organização que ele estará entrando, é oferecido algum diferencial, seja salário, benefício, estrutura, desenvolvimento ou oportunidade de crescimento”. O gestor menciona que “os funcionários que são desligados de forma involuntária acabam sendo demitidos por estarem tão desmotivados que sua produtividade fica estagnada pela falta de satisfação com o trabalho ou com a empresa”.

Na entrevista realizada com o gestor, pode-se perceber que o principal motivo da rotatividade é a falta de motivação dos colaboradores, gerada pela insatisfação com a política salarial e de benefícios. O gestor entrevistado menciona que “deve haver mais investimentos na qualidade de vida. Com isso, os colaboradores se sentiriam mais estimulados e valorizados, o que aumentaria seu grau de satisfação e em consequência estando mais motivados será mais proativos e produtivos, aumentando a capacidade de rendimento da organização”. Porém, o

gestor relatou que está passando por “um momento financeiro difícil, pelo motivo de ter feito muitos compromissos e minhas vendas vêm caindo devido à crise econômica” disse que assim que melhorar a situação financeira da empresa, ele pretende “investir mais em seus colaboradores, pois tenho percebido o quanto a rotatividade vem elevando os custos da empresa e juntamente a perda de produtividade dos mesmos”.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa teve como principal motivação a procura por dados que viabilizassem a análise dos principais motivos da rotatividade no âmbito da empresa estudada. Deste modo, a busca por informações foi primordial, para facilitar uma análise detalhada. Sendo estas colhidas dos ex- funcionário, entrevistas de desligamentos, entrevista com gestor juntamente com dados contábeis.

Quando falamos de uma organização, nela estão envolvidos todos os seres humanos que a compõem, proprietário e empregados, os proprietários visam à sobrevivência, o crescimento, a produtividade, minimização de custos, qualidade, participação no mercado e clientes, já seus colaboradores esperam receber bons salários, melhores benefícios, segurança no trabalho, satisfação no trabalho, respeito, e oportunidade de crescimento, são dois lados que devem trabalhar sempre juntos, porque um necessita do outro. Portanto se torna necessário que as organizações e os colaboradores busquem uma constante sintonia, pois quando umas das partes não se encontram satisfeitas isto poderá acarretar alguns descontroles em todo planejamento estratégico da organização, promovendo assim um aumento de índice de rotatividade, portanto se torna imprescindível às empresas proporcionar um ambiente motivador onde ambas as partes se sintam satisfeita.

Conhecendo o ambiente no qual foi realizado a pesquisa, percebe-se que no período de 2013 a rotatividade chegou a 21,82% em 2014 teve um aumento significativo de 1.62%, vale ressaltar que a maioria dos desligamentos foram de forma voluntária por vontade do próprio colaborador. Entre os principais fatores que estão elevando este índice, pode-se destacar salário (oportunidades mais atraentes), benefícios, reconhecimento e oportunidade de crescimento, portanto ficam confirmadas as hipóteses anteriormente apresentadas.

Depois do desenvolvimento deste estudo cabem algumas sugestões para à empresa. A empresa em estudo é de âmbito familiar e como já foi observado, possui aproximadamente 35

funcionários, é um número considerável, em que a mesma deve se preocupar em reter os talentos ali inseridos.

Sugere-se para a empresa uma melhoria na política salarial, pois este representa um grande diferencial que as organizações devem direcionar, ou seja, um salário no qual os colaboradores consigam idealizar um futuro, ou pelo menos se sintam satisfeitas com o salário recebido, sendo assim, os mesmo não saíam da empresa em busca de melhores oportunidades. Disponibilizar benefícios aos seus colaboradores, de modo que os motivem a trabalhar e a sentir-se bem, propagando uma imagem positiva do ambiente em que trabalham para o público externo, o que possivelmente se refletirá em números positivos para a empresa. A questão da perspectiva de crescimento é um fator realmente adverso, pois devido ser uma empresa familiar, não existe muitos cargos superiores pelos quais os funcionários possam aspirar a uma colocação. Contudo, sugere-se uma forma de recompensar funcionários que tenham mais tempo de prestação de serviço na empresa, como uma forma de incentivo, demonstrando que ao permanecer na empresa, mesmo não sendo promovido, será possível obter uma melhoria na remuneração ou uma % nos lucros da empresa. Por último sugere-se elaborar uma pesquisa de atenção ao clima e satisfação, pois contribuirá para avaliar quais pontos merecem melhoria dentro da empresa, sendo este aplicado, mínimo semestralmente.

Um fato que deve ser observado nas empresas é a satisfação de seus colaboradores, pois a concorrência, a oferta de emprego, é elevada, o que gera a constante movimentação de colaboradores entre as organizações. Muitas organizações, não percebem que além de influenciar o índice de rotatividade para empresa, os custos financeiros gerados em relação a essa entrada e saída dos funcionários são bem consideráveis, tais como: indenizações, aviso prévio, recrutamento, seleção, treinamento, perdas produtivas, diminuição do capital intelectual e dificuldade de se estabelecer no mercado.

Contudo as organizações devem construir uma memória organizacional, que contribui na busca de novas fórmulas de crescimento, melhora contínua e evolução dos processos e procedimentos. Para isso é necessário manter as pessoas motivadas, satisfeitas, compartilhar o conhecimento e buscar ideias novas dos colaboradores, fazer com que eles se sintam parte da empresa, acreditar na capacidade das pessoas em contribuir para o crescimento da mesma.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução á metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2006.

CARDOZO, Carla Andréia. **Gestão do turnover**: Novo Hamburgo, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos humanos na Empresa: pessoas, organizações e sistemas**. 3ª. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

\_\_\_\_\_. **Planejamento, recrutamento e seleção de pessoal. Como agregar talentos à Empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

\_\_\_\_\_. **Recursos humanos**. Ed Compacta. 7ª. ed. São Paulo: Atlas. 2002.

\_\_\_\_\_. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

\_\_\_\_\_. **Recursos humanos: o capital humano das organizações**. São Paulo: 8ª. ed. Atlas, 2004.

\_\_\_\_\_. **Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DUTRA, Joel Sousa. **Gestão de pessoas: modelo, processo, tendências e perspectivas**. 1ª. ed. 9 reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

LIMONGI-FRANÇA, Ana Cristina. **Comportamento Organizacional: conceito e práticas**. 1ªed. São Paulo: Saraiva 2006.

LACOMBE, Francisco. **Recursos Humanos: princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva 2006.

SILVA, M. F. **Comportamento organizacional: a rotatividade em foco**. Revista da Psicologia da Universidade Federal do Ceará, 20, n. 2, 2002.

SITE:<http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/no-brasil-turnover-cresce-o-dobro-da-media-mundial?Page=2>, Acesso em: 18 abril 2015.

SITE:<http://portal.mte.gov.br/caged/> Acesso em: 13 abril 2015

SITE: <http://portal.mte.gov.br/portal-mte/> Acesso em: 02 abril 2015.

SITE:<http://www.anpad.org.br/enanpad/2006/dwn/enanpad2006-apsa-1840.pdf>. Acesso em 31 maio 2015.

VERGARA, Sylvania. **Gestão de Pessoas**. 11º Ed. São Paulo: Atlas, 2012. XAVIER, Ricardo. **Gestão de pessoas na prática: Os desafios e as soluções**. São Paulo, editora Gente, 2006.

---

Recebido em 05 de novembro de 2015.

Aprovado em 25 de novembro de 2015.

# A CONSTRUÇÃO DO MARKETING PESSOAL DOS PROFISSIONAIS DA ADMINISTRAÇÃO

Lílian Laurência Leite<sup>1</sup>  
Gustavo Cintra Brasil<sup>2</sup>  
José Roberto Batista<sup>3</sup>  
Regys Rodrigues da Mota<sup>4</sup>

## RESUMO

Este artigo tem por objetivo analisar os elementos fundamentais na construção de imagem dos administradores, por meio da ferramenta de marketing pessoal (MP). Pois o marketing pessoal é uma maneira de melhorar a imagem, no sentido de sofisticar a aparência, a fim de adequá-la ao mercado de trabalho. Verifica-se que as interfaces de comunicação da boa imagem produzida por meio de técnicas corporais, roupa, comunicação e acessórios, favorecem a representação dos profissionais de qualquer área de atuação. Considera-se que o marketing pessoal é uma ferramenta estratégica que serve para encontrar um determinado público alvo e promover ganhos no mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Marketing Pessoal, Administração, Imagem, Interação, Mercado.

---

<sup>1</sup> Mestra em Ciências e Religião pela Universidade Metodista de São Paulo (2007). Graduada em Administração - Faculdade Estácio de Sá - Goiás (2012), graduação em Ciências Contábeis pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (1996), especialização em Administração e Marketing pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (1998), especialização em Telemarketing pelo Instituto Brasileiro de Telemarketing (2002)

<sup>2</sup> Mestre em Administração de Empresas (2016). Especialista em Gestão de Negócios e Controladoria Financeira. Formação em Docência Superior e Ferramentas de Coaching. Graduado em Administração de Empresas pela (PUC) Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

<sup>3</sup> Graduado em Engenharia pela Fundação Educacional de Barretos (1982), graduação em DIREITO pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2001) e mestrado em Sociologia pela Universidade Federal de Goiás (2010).

<sup>4</sup> Mestre em Sociologia (2011) pela Universidade Federal de Goiás. Professor nas áreas de Sociologia Política, Sociologia Econômica. Sociologia da Educação, Metodologia de Pesquisa e Gestão Governamental.

## INTRODUÇÃO

A discussão aqui é sobre o marketing pessoal como uma maneira necessária para a interação simbólica e para a criação de uma imagem pessoal na área da administração. Portanto, é necessário arguir sobre os recursos que podem ser utilizados na produção de uma imagem positiva. Assim, o objetivo principal é tratar sobre a construção da imagem do profissional da área da administração. Porque em todas as áreas do mercado existe a perspectiva de que cada cultura organizacional precisa de formas próprias de interação, na qual o sistema cultural é o responsável por estabelecer os arranjos simbólicos imbuídos na esfera interativa. E isso ajuda entender que toda área de atuação profissional possui seu “sistema cultural” que reflete na imagem de seus sujeitos.

Isso porque toda interação requer um padrão sociocultural de imagem humana na qual a forma de construção da aparência pessoal é criada para a representação cotidiana, de acordo com o espaço macro ou microssocial a que o indivíduo está vinculado. Entende-se por marketing pessoal é uma ferramenta de marketing resultante da pós-modernidade. Assim, os sujeitos que trabalham sua imagem por meio de acessórios, roupas, postura, processos de embelezamento e gestos sofisticados podem ser considerados pessoas que estão promovendo simbolicamente um meio ideal de interação na sociedade moderna. Daí recorre-se aos escritos de José Martins (1999), que considera que as pessoas percebem vários aspectos da imagem, bem como o apelo ao ego, as emoções e aos estados de espírito mais sutis, criando assim uma imagem pessoal.

Dessa maneira justifica-se essa pesquisa sobre o marketing pessoal, tanto de forma conceitual como também operacional, a partir de uma imagem construída para ser percebida e identificada como uma imagem de sucesso profissional. E a área da administração deve observar os benefícios que o marketing pessoal pode trazer para os seus profissionais.

Outra questão importante para a discussão sobre a construção de uma imagem de sucesso é o interacionismo simbólico, principalmente pelas suas

contribuições para a área de marketing e também servirá como um referencial para tratar a respeito da exposição do marketing pessoal. O interacionismo simbólico como teoria sociológica reforça os significados, relacionando a interação social aos símbolos. “O interacionismo simbólico pode ser considerado uma variante da corrente interacionista em ciências sociais”.<sup>5</sup> Nesse sentido, deseja-se ressaltar que o marketing pessoal é uma prática que dispõe de vários mecanismos simbólicos que estão ligados à interação humana, criando uma certa “ciência das aparências”.

Assim será analisado, então, a questão do corpo e o marketing pessoal à luz do interacionismo simbólico, partindo do pressuposto de que a ferramenta de marketing, o marketing pessoal, pode ser avaliada por meio do corpo, de suas expressões verbais e não-verbais e não somente por meio de roupas e acessórios. Nesse aspecto, o marketing pessoal vai além destes recursos de encobrimento, pois para se praticar marketing pessoal é necessário criar uma boa imagem, e esta advém principalmente de técnicas corporais. E a pergunta problema nesta análise é: quais os elementos fundamentais na construção de uma imagem pessoal na área da administração?

Conquanto, analisar-se-á aqui o marketing pessoal na ótica da interação social e comercial. Pois a interação social leva os indivíduos à necessidade da criação de uma imagem elaborada. Cada área profissional propõe direta ou indiretamente uma formação de imagem pessoal e a área da administração também cumpre esse papel. Portanto, a hipótese aqui trabalhada é a de que o marketing pessoal nasce de elementos de uma construção da imagem profissional. Então, na área da administração é necessária a criação de uma imagem pessoal adequada para o mercado, a fim de observar que o comércio espera que este profissional se enquadre nos padrões de imagem mercadológica. Sendo assim, logo abaixo serão

---

<sup>5</sup> MIRANDA NETO, Antonio Garcia. *Dicionário de Ciências Sociais*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1986, p. 624-625. A especificidade dessa visão e sua transmissão podem ser bem percebidas nas considerações de H. S. Becker, autor identificado como interacionista simbólico, a propósito de sua turma de Chicago, que contava com estudantes como E. Goffman, D. Gold [em cujo período Goffman se sobressai], o que marca a especificidade do interacionismo simbólico em relação à corrente interacionista é uma ênfase maior nos processos de interpretação que constituem os significados dos objetos.

observados alguns conceitos e elementos do marketing pessoal que auxiliarão na investigação aqui proposta.

Para orientar este trabalho, buscou-se como referencial teórico as contribuições de Erving Goffman (1988), a respeito das teorias dramáticas e das formas de se lidar com a aparência na constituição de um espetáculo público. Para Goffman (1988), em uma de suas principais obras - *Estigma*<sup>6</sup> - a criação de uma identidade individual depende da “identidade social”. Ora, essa identidade é passível de manipulação e de estabelecimento de padrões de expectativa por parte da sociedade.

Além deste referencial utilizou-se também as contribuições do marketing como disciplina para embasar o pensamento. Dessa área, foi tomada como referência as contribuições de Philip Kotler, que destaca as técnicas de marketing como meios facilitadores das relações de troca no mercado.<sup>7</sup> Além é claro de buscar embasamento nos escritos de marketing pessoal e na administração.

No que se refere a administração é propício considerar Idalberto Chiavenato (2008), sobre a discussão do planejamento, organização, direção e controle. O autor analisa que as mudanças enfrentadas na administração mudaram a maneira de representação profissional neste setor, pois a figura do administrador foi interpretada como algo muito relevante nas dinâmicas de mercado. Assim como é importante planejar, organizar, dirigir e controlar uma empresa é necessário pensar antes numa imagem favorável para o mercado; organizar os quesitos que refletem numa boa imagem, conduzir a boa imagem para o mercado e controlar a imagem para que ela provoque impacto na vida profissional do indivíduo.

---

<sup>6</sup> GOFFMAN, Erving. *Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

<sup>7</sup> KOTLER, Philip. *Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. São Paulo: Atlas, 1996.

## *Conceitos e elementos do marketing e marketing pessoal*

Inicialmente é necessária uma definição de marketing que possa fundamentar as considerações sobre o marketing pessoal, pois o marketing pessoal é um conjunto de técnicas que servem para sofisticar a imagem de um ser humano, levando-o à obtenção de maior sucesso nos contatos sociais. Assim, o marketing pessoal ocupa-se em criar formas atraentes e estéticas para possibilitar melhor interação dos agentes no mercado de troca e venda da imagem, objetivando instaurar uma representação vantajosa. O marketing pessoal esteve associado inicialmente à classe dos executivos, mas, posteriormente, recebeu uma maior atenção por parte de outros segmentos e atores sociais.

O marketing pessoal é visto aqui como uma ferramenta oriunda das contribuições da esfera mais ampla do marketing. No entanto, a palavra marketing foi entendida no Brasil como sinônimo de “mercadologia” ou “comercialização”, segundo Antônio Pinheiro<sup>8</sup>. Na obra de Philip Kotler (1996)<sup>9</sup> há uma descrição dos elementos de análise, planejamento, implementação e controle que o marketing pode indicar em qualquer segmento. Mas, se o objeto aqui de investigação é o marketing pessoal (MP), como uma ferramenta de marketing, então surge a necessidade de se apresentar alguns conceitos de marketing na discussão do assunto aqui proposto. Segundo Kotler, marketing é “a atividade humana dirigida para a satisfação das necessidades e desejos, através dos processos de trocas”.<sup>10</sup>

Ao pensar a questão de marketing como prática de mercado que pode ser utilizada em qualquer segmento, abre-se a possibilidade de analisar o MP de forma disseminada, a ponto de encontrar os agentes sociais em suas ações microsociais e não apenas nos grandes eventos da vida cotidiana. Mas, o que é marketing pessoal? Para Lúcia Bidart (2001)<sup>11</sup>, o MP é também um marketing de imagem,

---

<sup>8</sup> PINHEIRO, Antônio P. *Marketing racional: do produtor ao consumidor*. São Paulo: EBRAS, 1987.

<sup>9</sup> KOTLER, Philip. *Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. São Paulo: Atlas, 1996.

<sup>10</sup> Id. Ibid. p. 31.

<sup>11</sup> BIDART, Lúcia. *Marketing pessoal: você sabe o que é?* Rio de Janeiro: Gryphus, 2001.

sem que exista contradição entre o que você realmente é, e o que você apresenta ou demonstra ser. Por isso mesmo, se no MP existe um cuidado de não deixar aparecer contradição entre a imagem real e a imagem ideal comercializada, torna-se importante pensar na figura humana como um fator importante na comercialização da imagem. Resulta disso que os pesquisadores da área de marketing desenvolveram a ferramenta de MP para auxiliar o indivíduo nas ações de marketing no momento da interação.

O marketing pessoal é, então, uma ferramenta usada para expressar pensamentos, atitudes, apresentação e comunicação de um indivíduo. É uma estratégia utilizada, principalmente, no meio empresarial e foi de uma forma inovadora que começou a ser aproveitada por líderes das mais diversas instituições. Mas, em todos os setores da vida social, o que faz surgir a concretização da representação dos agentes utilitários do MP é o dinamismo de troca ou venda de suas imagens. Omar Souki<sup>12</sup> considera que o marketing não está associado apenas aos empreendimentos comerciais, pois ele alcança o cotidiano e as pessoas. Para Souki, ou o indivíduo pratica o marketing ou estará vivendo sem brilho. Isso significa afirmar que a paixão por exercitar o marketing serve como um mecanismo facilitador das relações mercadológicas.

Outro conceito de marketing pessoal não menos importante, e que pode auxiliar na averiguação do assunto, é o de Rodrigo Bertozzi (2006) “marketing pessoal significa fazer uma exposição de si diante das oportunidades para que as pessoas fixem a sua imagem podendo convidá-lo a participar de seus planos”.<sup>13</sup> Essa afirmação faz pensar na idéia de que a ferramenta de marketing comunica mais do que apenas um aspecto visual do belo. Comunica também um conjunto de ações preparadas para atrair um sujeito ou um grupo. Existe uma interação entre o comunicador e o público, sendo que o MP prepara o indivíduo para este tipo de

---

<sup>12</sup> SOUKI, Omar. *Paixão por marketing: o fantástico diferencial dos gênios*. São Paulo: Market Books, 2001.

<sup>13</sup> BERTOZZI, Rodrigo D. Marketing pessoal. Disponível em: [http://www.jurua.com.br/outros\\_artigod/mark\\_pes.asp](http://www.jurua.com.br/outros_artigod/mark_pes.asp) (Acesso em 24 ago. 2015.)

influência mútua. Resulta que as técnicas de MP na interação humana são favoráveis e podem determinar a venda de uma imagem, até porque o marketing ocupa-se do controle dos processos de troca ou venda entre os indivíduos. No entanto, a troca que o MP estabelece está diretamente pautada nas necessidades e desejos dos sujeitos, no espaço interativo.

Todos os segmentos profissionais objetivam criar uma interface com a clientela em relação ao principal requisito mercadológico que compreende a oferta e a procura, e a área da administração não é diferente. E muitas são as formas de comunicação que os indivíduos que atuam no mercado têm buscado para vender seus produtos e serviços. Por meio do MP, é propício comunicar à imaginação dos consumidores os valores agregados que se deseja comercializar. A sofisticação e o *status* simbolizados na imagem pessoal de um indivíduo representam um ajuste mercadológico que serve para garantir benefícios nas relações de troca. Pierre Bourdieu, afirma que “um sistema simbólico é sociologicamente necessário porque deriva sua existência das condições sociais de que é o produto, e sua inteligibilidade da coerência e das funções da estrutura das relações significantes que o constituem”.<sup>14</sup> E isso pode ajudar a entender que a imagem pessoal criada é um produto para o meio social.

Derrick Job (1994)<sup>15</sup> pressupõe que o marketing pessoal possui técnicas que ajudam o indivíduo a enfrentar crises profissionais concretas e simbólicas. Sua idéia é de que a comunicação, atrelada ao planejamento da imagem visual, é favorável na hora de procurar uma posição no mercado de trabalho. Ele afirma que o MP incentiva o indivíduo a “vender-se a si mesmo”. Há indícios de que toda prática de MP acontece mediante uma imagem preestabelecida, ou uma forma ideal de imagem pessoal. Na área profissional, espaço em que o MP é muito usado, a idealização da imagem pessoal é baseada em vários componentes que norteiam

---

<sup>14</sup> BOURDIEU, Pierre. *A economia das trocas simbólicas*. São Paulo: Perspectiva, 1974, p. 16.

<sup>15</sup> JOB, Derrick Scott. *Marketing pessoal: técnicas de sucesso para enfrentar crises profissionais*. São Paulo: Best Seller, 1994.

uma estrutura social. Portanto, em seguida serão analisados os elementos que estão relacionados com a construção do MP.

### *Técnicas, elementos e estratégias de marketing pessoal para o mercado de trabalho da Administração*

Apresentou-se acima uma análise sobre os elementos que favorecem a construção de uma imagem pessoal e a tentativa agora é expor algumas técnicas e estratégias de marketing pessoal que são oriundas dos elementos indicados. Para tanto ressaltou-se que a educação das expressões corporais (verbal e não-verbal) está submetida às influências de uma dada cultura. Logo, as técnicas de MP operacionalizadas no Brasil são fruto de um hibridismo advindo, principalmente, da influência norte americana. Várias literaturas sobre MP, por exemplo, são importadas desta cultura, refletindo muitíssimo em nosso modelo de representação e nossas práticas na área de marketing, e práticas atribuídas ao marketing pessoal ilustram essa espécie de extensão de domínio cultural. Assim, o modelo ideal das técnicas de MP, ao que parece, é percebido no formato representativo da cultura norte americana.

Dale Carnegie (2003)<sup>16</sup>, por exemplo, baseado em sua cultura norte americana, escreveu a respeito de técnicas para lidar com as pessoas, com base no marketing pessoal, disseminando essas técnicas por vários países, inclusive o Brasil, considerando as seguintes ações:

- não critique por criticar, não condene, não se queixe aleatoriamente;
- aprecie honesta e sinceramente as pessoas;

---

<sup>16</sup> Dale Carnegie (1888-1955) nasceu em Missouri, Estados Unidos e foi educado na Faculdade Estadual de Warrensburg. Como vendedor e aspirante a ator, ele viajou para Nova Iorque e começou a dar aulas de comunicação para adultos na YMCA. Em 1912 nasceu o famoso Treinamento Dale Carnegie<sup>®</sup>. Ele escreveu colunas em jornais e teve seu próprio programa de rádio. Dale Carnegie fundou o que é hoje uma rede mundial de mais de 2.000 instrutores e escritórios em mais de 70 países. CARNEGIE, Dale. *Como fazer amigos e influenciar pessoas*. São Paulo: Nacional, 2003.

- torne-se verdadeiramente interessado na outra pessoa/cliente;
- sorria, seja carismático;
- lembre-se de que o nome de uma pessoa é para ela o som mais doce e importante que existe em qualquer idioma;
- faça a outra pessoa sentir-se importante e faça-o com sinceridade;
- respeite a opinião dos outros, nunca diga: “você está enganado”;
- se estiver errado, reconheça o seu erro rápida e enfaticamente;
- comece o diálogo de maneira amigável;
- consiga que a outra pessoa diga “sim, sim” imediatamente;
- deixe a outra pessoa falar durante boa parte da conversa;
- seja receptivo às idéias e desejos da outra pessoa;
- apresente suas ideias de maneira persuasiva;
- comece com um elogio ou uma apreciação sincera;
- fale sobre os seus erros antes de criticar os das outras pessoas;
- faça perguntas ao invés de dar ordens diretas;
- prepare o corpo para interação com mercado e use a estética para melhorar a imagem (roupas, sapatos e acessórios compõem esses item);
- desenvolva um processo de comunicação verbal e não verbal adequado;
- prepare-se para a interação no mercado de trabalho.

De maneira embrionária são estas as prerrogativas que devem ser buscadas como técnicas oriundas do MP aqui apresentadas, segundo Davidson. Para ele, o indivíduo precisa ter em mente a importância do cálculo racional em relação às metas pessoais. É importante então notar que o administrador precisa criar suas prerrogativas de marketing pessoal e construir uma imagem para o mercado. E as mesmas técnicas podem ser utilizadas na área administração, a fim de aumentar a influência mútua entre o mercado e o profissional administrativo.

Essa pesquisa aponta que o marketing pessoal é resultado das exigências de uma demanda social e comercial. Isso demonstra que o marketing pessoal é um condicionamento de práticas antigas, adaptadas e implementadas para a era pós-moderna. O marketing pessoal pode ser usado tanto numa ação macro como micros social e de acordo com Vaz (1995), o MP “aplica-se também ao universo das pessoas que podem se sobressair em pequenos círculos comunitários”. Dessa feita, o MP acontece na base interativa para a troca entre os indivíduos levando-os a maior competitividade no mercado de trabalho.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da pesquisa aqui apresentada nota-se a importância de se discutir sobre o marketing pessoal na administração. O autor Philip Kotler (2000) propõe um diálogo entre a administração e o marketing, e fomenta a ideia de que administrar é também utilizar dos recursos de marketing. Dessa maneira, o tema é relevante e cabe um aprofundamento na investigação do marketing pessoal no setor da administração, a fim de proporcionar maior conhecimento aos profissionais da área da administração sobre a utilização do marketing pessoal e seus benefícios para a carreira profissional.

Até porque as técnicas de marketing pessoal parecem ser uma espécie de “rearranjo” das práticas de sofisticação ou embelezamento pessoal provindas das necessidades e desejos da natureza humana desde as sociedades antigas. Porém, na sociedade dominada pela mídia que as técnicas de MP, fruto da era moderna atual, a imagem chega a atingir as marcas do narcisismo, o que não é uma maneira ideal de preparar a imagem para o mercado.

Nesse sentido, descarta qualquer possibilidade de reduzir o marketing pessoal aos simples aspectos de roupas e acessórios ou a um bom jogo de palavras. Isso porque o MP requer mais dos seus utilizadores, na medida em que ele solicita um certo cálculo mental para oferecer uma imagem adequada e também expressa por meio de um corpo. Procurou-se então propor neste texto informações

que contribuam para um melhor conhecimento da maneira e de como o pensamento age sobre o corpo culturalmente educado para a interação, sempre com o propósito de criar uma boa imagem pessoal.

A partir da análise das técnicas do MP é fundamental ressaltar que os administradores precisam criar uma imagem de sucesso para o mercado. Porque o MP promove uma boa criação da imagem pessoal e reforça a aparência de sucesso que o profissional da administração para o mercado de trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTOZZI, Rodrigo D. **Marketing pessoal**. Disponível em: [http://www.jurua.com.br/outros\\_artigod/mark\\_pes.asp](http://www.jurua.com.br/outros_artigod/mark_pes.asp) (Acesso em 24 ago. 2015.)
- BIDART, Lúcia. **Marketing pessoal: você sabe o que é?** Rio de Janeiro: Gryphus, 2001.
- BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 2003.
- CARNEGIE, Dale. **Como falar em público e influenciar pessoas no mundo dos negócios**. Rio de Janeiro: Record, 1982.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- JOB, Derrick Scott. **Marketing pessoal: técnicas de sucesso para enfrentar crises profissionais**. São Paulo: Best Seller, 1994.
- KOTLER, Philip. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- KOTLER, Philip. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 1996.
- KOTLER, Philip. **Marketing essencial: conceitos, estratégias e casos**. São Paulo: Prentice-Hall, 2004.
- KOTLER, Philip. **Marketing para o século XXI: como criar, conquistar e dominar mercados**. São Paulo: Futura, 1999.

KOTLER, Philip. **Marketing para organizações que não visam o lucro**. São Paulo: Atlas, 1978.

KOTLER, Philip. **O marketing de lugares**. São Paulo: Prentice-Hall, 2006.

MARTINS, José. ***A natureza emocional da marca: como escolher a imagem que fortalece a sua marca***. São Paulo: Negócio, 1999.

SOUKI, Omar. **Paixão por marketing: o fantástico diferencial dos gênios**. São Paulo: Market Books, 2001.

VAZ, Gil Nuno. **Marketing institucional: o mercado de idéias e imagens**. São Paulo: Pioneira, 1995.

Recebido em 05 de novembro de 2015.

Aprovado em 25 de novembro de 2015.

# CAPITAL DE GIRO, SUA FUNÇÃO E UTILIZAÇÃO DENTRO DAS EMPRESAS

Gustavo Cintra Brasil<sup>1</sup>

Soraya Pedroso Coqueiro<sup>2</sup>

Sérgio Carlos dos Santos<sup>3</sup>

Doraci Batista de Toledo Manguci<sup>4</sup>

## RESUMO

Este trabalho tem como propósito apresentar e analisar o Capital de Giro (CDG). Devido ao crescimento da concorrência e ao acirramento do mercado, hoje o CDG tem se tornado tema de grande interesse para as empresas, porém a administração inadequada do mesmo pode levá-la a ter inúmeros problemas financeiros. Mas, qual é a função desse Capital de Giro e como ele pode ser utilizado por essas empresas? Para responder a estes questionamentos o presente artigo tem como objetivo analisar o que vem a ser o capital de giro, sua função e como ele pode ser utilizado pelas organizações. Para maior compreensão do tema foi desenvolvido uma revisão da literatura, analisando livros, artigos científicos, normas e leis referentes ao assunto. O estudo possui grande relevância pois através dele podemos identificar o que vem a ser o capital de giro e como ele pode ser utilizado de maneira estratégica dentro das organizações.

**Palavras Chaves:** Administração Financeira; Mercado de Crédito; Capital de Giro

---

<sup>1</sup> Mestre em Administração de Empresas (2016). Especialista em Gestão de Negócios e Controladoria Financeira. Formação em Docência Superior e Ferramentas de Coaching. Graduado em Administração de Empresas pela (PUC) Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

<sup>2</sup> Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2008). Graduada em Ciências Contábeis pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2003), especialização em Auditoria e Gestão Governamental pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2004).

<sup>3</sup> Doutorando em Ciências Contábeis pela Universidade de Brasília (UNB), Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade de Brasília (2005) e graduações em Ciências Contábeis pela ITE - Faculdade de Ciências Econômicas de Bauru-SP (1992) e Tecnologia de Processamento de Dados pela UNESP - Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru-SP (1996).

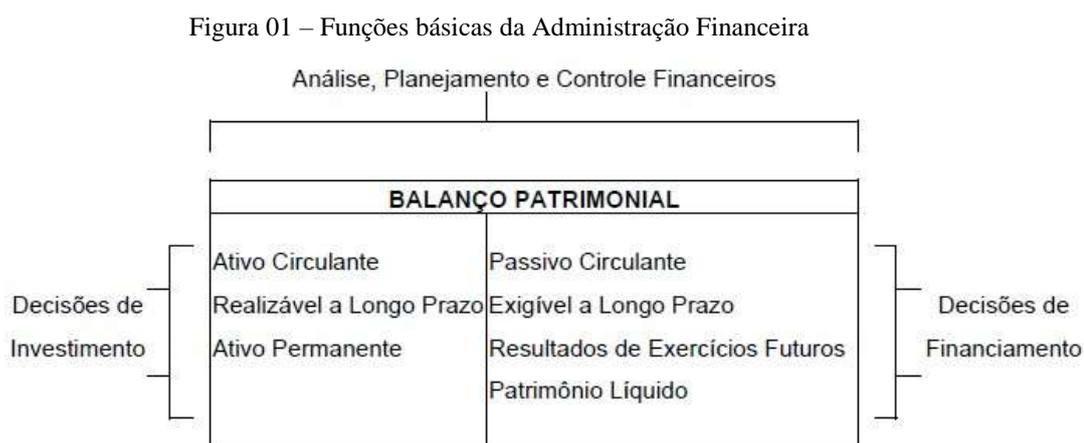
<sup>4</sup> Mestre em Serviço Social, PUC-GO (1999). Consultoria e auditoria em Contabilidade. Experiência na Pós-Graduação IPOG. Graduada em Ciências Contábeis PUC-GO (1999) graduação em Direito PUC-GO (2005).

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos o mercado tem se tornado extremamente competitivo e devido a esta competição a administração financeira se tornou um assunto de grande importância dentro das empresas. Sua função é gerenciar todos os recursos econômicos, estando diretamente relacionada a todos os departamentos que a compõem. De acordo com Kuster, (2005, p. 29) “A administração financeira é o estudo que considera as organizações e operações de uma empresa com vista ao uso eficiente dos recursos para obter resultados compensadores e contínuos”.

Para Assaf Neto (2003, p. 28), “A administração financeira é um campo de estudo teórico e prático que objetiva essencialmente assegurar um melhor e mais eficiente processo empresarial de captação e alocação de recursos de capital”. Além da preocupação com a captação e escassez de recursos, a administração financeira envolve-se também com a realidade operacional, gestão e práticas financeiras oferecendo informações para as demais áreas da empresa.

De acordo com Braga (1989, p. 23) “A função financeira compreende um conjunto de atividades relacionadas com a gestão dos fundos movimentados por todas as áreas da empresa”. Todas as atividades empresariais envolvem recursos, e portanto, devem ser conduzidas da melhor maneira possível para a obtenção de lucro. As atividades financeiras têm como base de estudo a análise dos dados do fluxo de caixa e seu balanço patrimonial.



Fonte: Adaptação de Sonia Sanae Sato, Dissertação de Mestrado – Análise Econômica sectorial – estudo da relação entre liquidez e rentabilidade sob a ótica do modelo dinâmico. Universidade de São Paulo (USP) São Carlos – SP 2007.

A administração financeira encontra-se dividida em dois pilares: decisões de investimento e decisões de financiamento. As decisões de investimento são destinadas para

aplicação nos ativos, enquanto as decisões de financiamento referem-se a captação de recursos de curto ou longo prazo.

Segundo Gitman (1997, p. 616) “Capital de giro refere-se aos ativos circulantes que sustentam as operações do dia-a-dia das empresas”.

Tendo em vista a importância do Capital de Giro, é possível dizer que através dele as empresas conseguem financiar suas necessidades operacionais, que vão desde a compra de matérias-primas até a venda do produto. Esse artigo tem como objetivo analisar, através da pesquisa bibliográfica, o conceito de Capital de Giro e sua utilização dentro das empresas como diferencial estratégico.

### *Análise Econômica Financeira*

Através da análise econômica financeira a empresa fixa seus padrões e metas estabelecidos pelos seus diretores, esse acompanhamento e controle acontece através do diretor financeiro. Para a realização deste estudo é preciso compreender os insumos básicos da análise econômica financeira que são os demonstrativos contábeis. Estes se dividem em dois aspectos:

– Demonstrativos obrigatórios contábeis; – Demonstrativos não-obrigatórios contábeis.

Os demonstrativos obrigatórios são determinados pela legislação societária, são classificados em: – Balanço patrimonial (BP);

– Demonstração do resultado do exercício (DRE);

– Demonstrações dos lucros ou prejuízos acumulados (DLPA); – Demonstrações das origens e aplicações de recursos (DOAR).

De maneira sucinta a tabela a seguir relaciona os objetivos e as principais características destes demonstrativos.

Tabela 01 – Demonstrativos obrigatórios contábeis

<b>Demonstrativos obrigatórios contábeis</b>	<b>Objetivos</b>
Balanço Patrimonial (BP)	O mesmo que balanço geral; é o balanço que inclui a demonstração do patrimônio através do ativo (investimentos) e passivo (origem dos investimentos) vide demonstração do balanço.
Demonstração do Resultado do Exercício (DRE)	O mesmo que a demonstração de lucros ou perdas. Tal demonstração deve incluir a apuração do resultado bruto e líquido.

Demonstração de Lucro ou Prejuízo Acumulado (DLPA)	Peça que acompanha as demonstrações do balanço de exercício e que visa evidenciar ocorrências havidas com os resultados, nela deve constar: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lucro ou perda no período;</li> <li>– Ajustes de exercícios anteriores, e que tiveram reflexo no exercício em demonstração;</li> <li>– O lucro ou a perda líquida de exercício;</li> <li>– A transferência de lucros para as reservas;</li> <li>– Os dividendos;</li> <li>– Os saldos dos resultados no fim do período.</li> </ul>
Demonstrações das Origens e Aplicações de Recursos (DOAR)	Demonstração que acompanha o balanço do exercício com a finalidade de evidenciar a dinâmica dos elementos que compõem o sistema da liquidez financeira de uma empresa.

Fonte: Conceitos extraídos de A. Lopes de Sá, Ana M. Lopes de Sá. Dicionário de Contabilidade, 9ª edição. Editora Atlas S.A - 1995

Conforme mencionados acima além dos demonstrativos obrigatórios, existem os não-obrigatórios que são utilizados para fins de controle gerencial de acordo com a política de cada empresa. Para a maior compreensão da análise econômica financeira devemos compreender alguns termos técnicos contábeis do balanço patrimonial conforme a tabela 2.

Tabela 02 – Demonstrativos técnicos contábeis

<b>Demonstrativos técnicos contábeis</b>	<b>Objetivos</b>
Ativo Circulante (AC)	Parte do Ativo que reúne os valores suscetíveis de movimentação. São estes elementos, por exemplo; dinheiro em caixa, em bancos, mercadorias, matérias-primas, matérias secundarias, títulos e etc.
Realizável a Longo Prazo (RLP)	Divisão do realizável que apresenta os valores que se convertem em moeda depois de 12 meses. Valores conversíveis em dinheiro somente no prazo de mais de um exercício.
Ativo Permanente (AP)	É a parte do ativo que expressa os valores que não se destinam à venda, mas ao uso; tais valores embora não usados, ficam como que em reserva, porém sem nenhuma intenção de venda ou alienação
Passivo Circulante (PC)	Passivo exigível a curto prazo; valor das dívidas a curto prazo
Exigível a Longo Prazo (ELP)	Exigível que encerra contas que representam dividas vencíveis em período maior que um ano; grupo que reúne contas que geralmente se referem a financiamentos.
Resultados de Exercícios Futuros (REF)	Comparação de receitas e despesas de um ciclo residual ainda em formação. O resultado futuro e um confronto de pendências, apurado apenas para fins demonstrativos.

Patrimônio Líquido (PL)	Valor resultante da diferença entre os valores do ativo e as dívidas da empresa expressa no passivo circulante e no passivo exigível a longo prazo.
-------------------------	---

Fonte: Conceitos extraídos de A. Lopes de Sá, Ana M. Lopes de Sá. Dicionário de Contabilidade, 9ª edição. Editora Atlas S.A - 1995

Para realização da análise econômica financeira devemos compreender as demonstrações Contábeis, suas nomenclaturas e objetivos. De acordo com Silva (2005) o processo de análise das demonstrações contábeis envolve basicamente as seguintes etapas:

- Coleta: etapa em que se refere a obtenção das demonstrações contábeis e demais informações, setor de atuação da empresa, seus produtos, tecnologia empregada, seus proprietários e administradores, entre outras.
- Conferência: consiste na verificação de informações, se estão completas, compreensíveis e confiáveis.
- Preparação: nesta etapa as demonstrações contábeis são reclassificadas conforme os padrões exigidos na análise.
- Processamento: nesta etapa as informações são processadas para posterior emissão dos relatórios para análise.
- Análise: etapa em que se refere ao estudo dos relatórios e demais informações obtidas.
- Conclusão: consiste na identificação, ordenação e exposição escrita sobre os principais pontos e recomendações acerca dos resultados obtidos.

Após a compreensão da análise econômica financeira, dos termos e nomenclaturas utilizados para as demonstrações contábeis, é possível adentrar sobre o que vem a ser o Capital de Giro e sua utilização dentro das organizações.

### *Capital de Giro*

Na busca do equilíbrio econômico, as decisões financeiras de curto prazo são de extrema importância, usualmente, tal administração pode ser denominada como a administração de Capital de Giro.

Para Braga

A administração do capital de giro envolve um processo contínuo de tomadas de decisões voltadas principalmente para a preservação da liquidez (estado de composição patrimonial relativo ao dinheiro: capacidade de solvência ou pagamento

de dívidas: valor circulante capaz de ressarcir as dívidas) da empresa, mas que também afetam sua rentabilidade (BRAGA, 1989, p. 81).

De acordo com Assaf Neto e Silva (2002, p. 15) “A administração do Capital de Giro diz respeito à administração das contas dos elementos de giro, ou seja, dos ativos e passivos correntes (circulantes), às inter-relações existentes entre eles”.

Conforme descrito acima o CDG pode alavancar ou impedir o crescimento da empresa, dependendo dos prazos e dos pagamentos de suas contas. Atualmente ele pode ser visto como uma variável estratégica fundamental para continuidade da empresa.

Para Archer, Choate e Racette,

A administração do capital de giro é o processo de planejamento e controle do nível de composição de ativos e passivos circulantes da empresa. Especificamente, a administração do capital de giro exige que o administrador financeiro decida qual o montante de caixa, outras aplicações de liquidez imediata, contas a receber e estoques a empresa deverá manter num determinado momento. Além disso, o administrador financeiro deve decidir como estes ativos correntes serão financiados (1979 *apud* AFFONSO, 1991, p. 45).

Sua pesquisa baseia-se no estudo de um conjunto de atividades organizacionais necessárias para que a empresa possa gerar produtos e serviços de acordo com as necessidades de seus clientes.

De modo geral, seu gerenciamento está diretamente ligado com os problemas de gestão dos ativos e passivos circulantes. A esse respeito, Assaf Neto e Silva (2002) ressaltam que o CDG cobre normalmente mais da metade dos ativos totais investidos nas empresas. Segundo Gitman,

[...] a administração financeira a curto prazo – administração dos ativos e passivos circulantes – constitui uma das mais importantes atividades dos administradores financeiros, à qual dedicam mais tempo de trabalho [...] (GITMAN, 1997, p. 618).

Mehta (1978, p. 11) apresenta três características principais do uso do Capital de Giro:

- Curta duração: os principais elementos que compõem o ativo circulante, caixas, contas a receber e estoques são de curta duração isso significa que o prazo máximo de conversão desses ativos não supera o ciclo operacional como mostramos a seguir:

- Rápida transformação e inter-relacionamento: o caixa é utilizado para a compra de estoques, estoques por sua vez, são consumidos e gera novamente caixas quando vendidos à

vista ou gera duplicatas a receber quando são vendidos à prazo e a cobrança das duplicatas a receber se transformam novamente em caixa. Esse ciclo contínuo refere-se ao ciclo financeiro

– Formas de ativo e sincronização dos níveis de atividade: considerando as três atividades básicas das empresas – produção, vendas e recebimento – caso essas três atividades ocorressem de forma perfeitamente sincronizadas e integradas, não haveria necessidade de investimento em capital de giro.

O autor Assaf Neto (2003) no quesito curta duração, concorda com Metha (1978) mencionando ainda duas outras características importantes do capital de giro, comparativamente aos ativos fixos (permanentes da empresa).

– Baixa rentabilidade dos investimentos em ativos circulantes: levando em consideração as características de cada empresa, os ativos circulantes constituem em aplicações de recursos de baixa rentabilidade em contraposição com as aplicações de recursos nos ativos permanentes, cuja venda dos produtos proporcionam a recuperação dos custos e despesas e surgimento do lucro. No entanto, os investimentos nos ativos circulantes são necessários à sustentação das atividades operacionais da empresa.

– Divisibilidade dos elementos circulantes: o capital de giro é distinguido dos ativos permanentes pela sua divisibilidade, isto quer dizer que de acordo com os aumentos marginais a empresa pode variar o volume de capital de giro.

Segundo Padoveze (2005, p. 191), a gestão do CDG pode ser definida como “A gestão do ciclo de comprar, produzir e vender ou revender produtos e serviços”.

De acordo com Ross, Westerfield e Jordan (2000) o ciclo operacional é formado por dois componentes distintos: o primeiro trata-se do tempo em que a empresa leva para produzir ou comprar e vender a mercadoria e é denominado período de estoque e o segundo diz respeito ao tempo necessário para receber a venda e é denominado de período de contas a receber. Para Ferreira (2005), o ciclo operacional é a transição periódica de caixa para estoque, destes para duplicatas a receber e de volta para o caixa da empresa.

Figura 02 – Ciclo operacional de uma empresa



Fonte: Figura extraída e adaptada de Assaf Neto, Alexandre, e Silva, César Augusto Tibúrcio. Administração do capital de giro. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1997, p. 19.

Segundo Brasil (1993, p. 17) “O ciclo financeiro começa com o pagamento dos fornecedores e termina com o recebimento das duplicatas, incluindo no intervalo vários outros desembolsos referentes a salários, impostos, encargos etc.”.

É importante compreender que o somatório dos prazos de cada uma das fases operacionais representa o tempo no qual não ocorre entrada de recursos financeiros na empresa, sendo necessário o capital de giro para o funcionamento do ciclo operacional. Braga (1991, p. 4) apura que o “ciclo financeiro compreende o prazo entre as saídas de caixa relativas ao pagamento de fornecedores e as entradas de caixa provenientes dos recebimentos de vendas”.

Isto significa que a gestão do Capital de Giro corresponde as decisões estratégicas das organizações refletindo diretamente nas decisões de compra e venda de mercadorias na cadeia produtiva. Weston e Brigham (2000) estabelecem quatro fatores que caracterizam a administração do CDG:

- O tempo dedicado à administração do capital de giro;
- O investimento em ativos circulantes;
- A relação entre crescimento das vendas e os ativos circulantes; – A importância para as pequenas empresas.

O ciclo operacional de cada empresa vai determinar a utilização do capital de giro de acordo com as necessidades de cada mercado. Quanto maior a distância entre os ciclos operacionais, maior será a necessidade de capital de giro dentro da operação.

### *Capital de Giro Líquido*

Para Gitman

O capital de giro (ou circulante) líquido, é a diferença entre os ativos e passivos circulantes, é uma medida conveniente da liquidez da empresa e também reflete sua capacidade de gerenciar suas relações com fornecedores e clientes (GITMAN, 1997, p. 616)

Vieira (2005), Smith (1980) e Hampton e Wagner (1989) destacam que o termo capital de giro ou capital circulante é definido com o montante investido no ativo circulante (caixa, bancos, aplicações financeiras, contas a receber de clientes e estoques), e o termo capital de giro líquido ou capital circulante líquido expressam a diferença entre o ativo e passivo circulantes, sendo este último composto normalmente pelas contas:

- instituições financeiras;
- fornecedores;
- salários e encargos; – impostos;
- dividendos a pagar.

De forma algébrica, pode-se representá-lo das seguintes formas.

$$\text{CCL} = \text{Ativo Circulante} - \text{Passivo Circulante}$$

Ou

$$\text{CCL} = (\text{Patrimônio Líquido} + \text{Exigível a Longo Prazo}) - (\text{Ativo Permanente} + \text{Realizável a Longo Prazo})$$

### *Gestão do Capital de Giro*

A gestão do capital de giro é de extrema importância para a sobrevivência da empresa no mercado, as decisões financeiras devem ser claras permitindo o gerenciamento do capital de giro, de maneira enxuta e rápida de acordo com as sazonalidades de cada mercado.

As empresas devem buscar a gestão do capital de giro, garantido sua sustentação no mercado e de suas atividades operacionais. De acordo com essa afirmação é possível introduzir um novo conceito: o equilíbrio financeiro.

Segundo Assaf Neto & Silva (1997, p. 24) “O conceito de equilíbrio financeiro de uma empresa é verificado quando suas obrigações financeiras se encontram lastreadas em ativos com prazos de conversão em caixa similares aos dos passivos”. Em outras palavras, o equilíbrio

financeiro exige vinculação entre a liquidez dos ativos e os desembolsos demandados pelos passivos.

O equilíbrio financeiro de acordo com a utilização do capital de giro pode ser realizado através do planejamento financeiro de curto e longo prazos de acordo com as necessidades de cada organização. De acordo com Ross *et al.* (1995, p. 534), “As finanças de curto prazo envolvem uma análise das decisões que afetam os ativos e passivos circulantes e frequentemente exercem impactos sobre a empresa dentro do prazo de um ano”. Ross *et al.* (1995, p. 534) apresenta algumas questões básicas de finanças de curto prazo a saber:

- Qual é um nível razoável de caixa a ser mantido num banco para pagar contas?
- Quanto deve ser encomendado de matéria-prima?
- Quanto crédito deve ser concedido aos clientes?

As empresas juntamente com seus gestores devem adotar a melhor política para responder as questões citadas acima, lembrando que para cada resposta deve ser medido as consequências e os riscos de cada alternativa. Ross *et al.* (1995, p. 526), entende que o ‘longo prazo’, para efeito de planejamento financeiro, é geralmente compreendido entre dois e cinco anos. Dessa forma, o planejamento financeiro de longo prazo formaliza o método pelo qual as metas financeiras devem ser alcançadas.

Segundo Ross *et al.* (1995, p. 525), as diretrizes devem incluir os seguintes itens:

- A identificação das metas financeiras da empresa
- Análise das diferenças entre essas metas e a situação financeira corrente da empresa.
- Um enunciado das ações necessárias para que a empresa atinja suas metas financeiras. O planejamento financeiro, juntamente com a gestão do capital de giro, obriga a empresa a fazer uma análise de suas metas. Dessa forma, o crescimento da empresa deve estar interligado com seu planejamento de curto e longo prazos.

## **METODOLOGIA**

Para se alcançar os objetivos propostos nesse estudo foi utilizado um vasto referencial teórico conduzindo a uma maior compreensão do que vem a ser o capital de giro, e sua utilização dentro da organização. De acordo com Gil (2002)

A pesquisa bibliográfica, como qualquer outra modalidade de pesquisa, desenvolve-se ao longo de uma série de etapas. Seu número, assim como seu encadeamento, depende de muitos fatores, tais como a natureza do problema, o nível de conhecimentos que o pesquisador dispõe sobre o assunto, o grau de precisão que se

pretende conferir à pesquisa etc. Assim, qualquer tentativa de apresentar um modelo para desenvolvimento de uma pesquisa bibliográfica deverá ser entendida como arbitrária. Tanto é que os modelos apresentados pelos autores que tratam desse assunto diferem significativamente entre si. (GIL, 2002, p. 59)

Assim, para atingir o objetivo deste artigo, optou-se por adotar a revisão da literatura baseada na leitura e análise de livros, artigos científicos, normas e leis. O problema poderá ser explicado através de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses, portanto trata-se de uma Pesquisa bibliográfica (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2006, p. 60).

Além dos autores utilizados para elaboração do artigo, também foi realizado uma pesquisa bibliográfica em teses de mestrados e doutorados em relação aos assuntos abordados neste artigo.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento desse artigo proporcionou ao autor uma busca sobre as informações contábeis justificando que, para maior compreensão da administração financeira e do Capital de Giro, é de suma importância o entendimento do mesmo.

Após a definição do que se pretendia fazer, a busca do conceito e utilização do CDG dentro da organização, o autor percebeu que para defini-la era essencial a compreensão do que vem a ser a análise econômica financeira e os termos técnicos contábeis. Após as considerações sobre o desenvolvimento do artigo, o autor enumera as principais conclusões que chegou com o desdobramento do presente trabalho:

- Na visão do autor, o capital de giro é de extrema importância para o gestor financeiro pois, através dele evita-se a liquidez da empresa, ou seja, as dívidas contraídas através do ciclo operacional são liquidadas através do CDG.
- Para a melhor utilização CDG é essencial o domínio do ciclo operacional da organização, lembrando que esse ciclo operacional pode variar de acordo com cada segmento de mercado.
- No que diz respeito a utilização do CDG, cabe ao gestor financeiro compreender que sua utilização pode ser planejada tanto a curto ou longo prazos, de acordo com o planejamento e metas estabelecidos pela organização.

As limitações encontradas nesse artigo, abrem oportunidades para novas pesquisas, como por exemplo: a gestão do capital de giro e a prospecção junto as instituições financeiras e bancárias para concessão de crédito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFFONSO, F.G.R. **Planejamento e controle do capital de giro operacional de concessionárias autorizadas de auto veículos**. 193p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- ASSAF NETO, A.; SILVA, C.A.T. **Administração do capital de giro**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- BRAGA, R. (1991). Análise avançada do capital de giro. **Caderno de Estudos**, São Paulo, n.3, p.1-34, set. Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br/cadernos/completos/cad03/analise.pdf>. Último acesso em: 17 de fev. 2015.
- BRAGA, R. **Fundamentos e técnicas de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 1989.
- BRASIL, Haroldo Vinagre; e BRASIL, Haroldo Guimarães. **Gestão financeira das empresas – um modelo dinâmico**. 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1993.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. **Metodologia Científica**. 162p., 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- Estudos, Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico financeiro**.
- Estudos, Finanças corporativas e valor**. São Paulo: Atlas, 2003.
- Estudos**, São Paulo, v.9, n.16, p. 9-25, jul./dez. Disponível em <[http://www.eac.fea.usp.br/cadernos/completos/cad16/a\\_dinamica\\_certo.pdf](http://www.eac.fea.usp.br/cadernos/completos/cad16/a_dinamica_certo.pdf). Último acesso em: 17 de fev. 2015.
- FERREIRA, J.A.S. **Finanças corporativas: conceitos e aplicações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 10.ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.
- GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 7.ed. São Paulo: Harbra, 1997.
- KÜSTER, E.; KÜSTER, F.C.; KÜSTER, K.S. **Administração e financiamento do capital de giro**. Curitiba: Juruá, 2005.
- MEHTA, D.R. **Administração do capital de giro**. São Paulo: Atlas, 1978.
- PADOVEZE, C.L. **Introdução à administração financeira: texto e exercícios**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.F. **Administração Financeira: corporate finance**. São Paulo: Atlas, 1995.

ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.F. **Administração Financeira**: corporate finance. São Paulo: Atlas, 1995.

ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JORDAN, B.D. **Princípios de administração financeira**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SÁ, A. Lopes de.; SÁ, Ana M. Lopes de. Dicionário de Contabilidade. 9ª edição. São Paulo; Atlas S.A, 1995.

São Paulo: Makron Books, 2000.

SATO, Sonia Sanae. **Análise econômica - financeira setorial**: estudo da relação entre liquidez e rentabilidade sob a ótica do modelo dinâmico. Dissertação (Departamento de Engenharia da Produção), Universidade de São Paulo, 2007.

SILVA, Ângelo Alves da. **Gestão Financeira**: um estudo acerca da contribuição da contabilidade na gestão do capital de giro das médias e grandes indústrias de confecções do estado do Paraná. Dissertação (Departamento de Contabilidade) Universidade de São Paulo, 2002.

SILVA, J.P. **Análise financeira das empresas**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

VIEIRA, M.V. **Administração estratégica do capital de giro**. São Paulo: Atlas, 2005.

WESTON, J.F.; BRIGHAM, E.F. **Fundamentos da Administração Financeira**. 10.ed.

Recebido em 05 de novembro de 2015.

Aprovado em 25 de novembro de 2015.

# REFLEXÕES ÉTNICA/RACIAL SOBRE A REALIDADE BRASILEIRA

Renato Medeiros de Souza<sup>1</sup>

## RESUMO

A república federativa do Brasil é constituída por diferentes grupos étnico-raciais que a caracterizam, em termos culturais, como uma das mais ricas do mundo. Entretanto, sua história é marcada por desigualdades e discriminações, especificamente contra negros e indígenas, impedindo, desta forma, seu pleno desenvolvimento econômico, político e social. O presente trabalho visar propor uma discussão sobre os aspectos de exclusão racial, racismo, diversidade étnico-racial e a aplicação do sistema de cotas. O questionamento central que norteia esse debate posiciona-se com a seguinte indagação: até que ponto o sistema de cotas resgata a cidadania, a auto-estima da negritude que ha anos, historicamente ficou prejudicado pelos aspectos de racismo, escravidão, segregação e preconceito? A realização deste estudo consolidou-se com a aplicação da pesquisa exploratória de base bibliográfica de livros, artigos e dissertações de acervo digital e dados secundários. A atuação em diferentes áreas, temáticas, organismos como a sociedade civil e acadêmica no Brasil vem contribuindo frente a esses impasses de desigualdade e desrespeito a esses povos. Contudo o programa de cotas visa corrigir injustiças históricas provocadas pela escravidão na sociedade brasileira. Um dos efeitos desse passado escravocrata é o fato de negros e índios terem menos oportunidades de acesso à educação superior e, conseqüentemente, ao mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** racismo; cotas raciais; mercado de trabalho.

## ABSTRACT

The Federative Republic of Brazil is made up of different ethnic and racial groups that characterize, in cultural terms, as one of the richest in the world. However, its history is marked by inequality and discrimination, specifically against blacks and Indians, preventing thus their full economic, political and social development. This study aimed to propose a discussion on aspects of racial exclusion, racism, ethnic and racial diversity and the implementation of the quota system. The central question guiding this debate positions with the following question: to what extent the quota system rescues citizenship, self-esteem of blackness that for years, was historically hampered by aspects of racism, slavery, segregation and prejudice? This study was consolidated with the implementation of the exploratory research bibliographic database of books, articles and dissertations digital collection and secondary data. The performance in different areas, themes, organizations such as the civil and academic society in Brazil has contributed to these impasses front inequality and disrespect to these people. However the quota program aims to correct historical injustices caused by slavery in Brazilian society. One of the effects of the slave past is that blacks and Indians have fewer opportunities for access to higher education and, consequently, to the labor market.

**Keywords:** racial segregation ; racial quotas; job market.

---

<sup>1</sup> Ms. em Planejamento e Desenvolvimento pela PUC GO. Professor da Fac .Araguaia, PUC Go.

## INTRODUÇÃO

Sob o olhar dos respectivos problemas sociais, o racismo é um dos principais fatores estruturantes das injustiças que acometem a sociedade brasileira e, conseqüentemente, é a chave para entender as desigualdades sociais que ainda assola o país. Segundo dados do IBGE, a metade da população brasileira é negra e a maior parte dela é pobre. As inaceitáveis distâncias que ainda separam negros de brancos, em pleno século XXI, se expressam no âmbito das relações interpessoais diárias e se refletem nos acessos desiguais a bens e serviços, ao mercado de trabalho, ao ensino superior bem como ao gozo de direitos civis, sociais e econômicos.

Disseminam outras causas das persistentes desigualdades raciais, como o passado de exclusão e invisibilidade da população negra, sua condição de pobreza e, sobretudo, a negação de seus direitos após a abolição da escravidão no Brasil, em 1888. Entretanto o Brasil, diferentemente de outros países, como os Estados Unidos e a África do Sul, nunca estabeleceu um regime jurídico de segregação da população negra, o que segundo diversos analistas, colocam o país como um exemplo de integração racial. Ao mesmo tempo, a miscigenação nessas terras tropicais ocorreu com maior freqüência do que em outros lugares, servindo de insumo para a criação de uma mítica teoria social que posteriormente se transformou em ideologia: a da democracia racial.

O Brasil foi o principal destinatário do comércio internacional de escravos africanos entre os séculos XVI e XIX e foi o último país das Américas a abolir o regime escravocrata, em 1888. Segundo (Andrews, 2004), estima-se que 4.2 milhões de homens e mulheres chegaram em terras brasileiras, violentamente forçados a sair da África e cruzar o Oceano Atlântico em condições precárias, para se transformarem em escravos no Brasil. A título de ilustração, até 1800, o país recebeu 2.5 milhões de africanos/as, enquanto para toda a América espanhola, no mesmo período, foram menos de 1 milhão. Por volta de 1872, de todos os escravos vivendo no país, mais de 90% haviam nascido no Brasil. Em 1890, dois anos após a abolição do regime escravocrata, a população negra representava quase 50% da população brasileira.

A relação de valor da cultura afro descendente tem como conseqüência o questionamento dos lugares sociais de subordinação em que a população negra está inserida: no mercado de trabalho, no território, nas representações simbólicas da sociedade brasileira, dentre outros espaços. O que de fato vem gerando uma mudança na auto-estima da população negra e uma maior consciência das desigualdades raciais

alimentadas pelo racismo. Esse processo, intensificado nos últimos 30 anos, tem possibilitado um fortalecimento do movimento negro, assim como um maior debate público sobre as desigualdades raciais. Portanto, não se pode falar de superação do racismo e diminuição das desigualdades raciais, sem considerar o protagonismo desse movimento.

A conjuntura racial existente no Brasil mantém privilégios e alimenta a exclusão e as desigualdades sociais. Contudo produz uma sociedade dividida, não igual, onde um garoto negro terá mais chances do que um garoto branco de morrer de forma violenta e de receber menores salários no mercado de trabalho. O presente trabalho visará propor uma discussão sobre os aspectos de exclusão racial, racismo, diversidade étnico-racial e a aplicação do sistema de cotas. O questionamento central que norteia esse debate posiciona-se com a seguinte indagação: até que ponto o sistema de cotas resgata a cidadania, a auto-estima da negritude que há anos, historicamente foi prejudicado pelos aspectos de racismo, segregação e preconceito? A realização deste estudo consolidou-se com a aplicação da pesquisa exploratória de base bibliográfica de livros, artigos e dissertações de acervo digital e dados secundários.

#### *Aspectos De Desigualdade Racial No Brasil*

Considerado um país de renda média, ou de médio desenvolvimento humano, possui desigualdades de renda tão elevadas, que setores expressivos da população vivem em condições de pobreza enquanto uma minoria detém grande parte da riqueza nacional. Segundo dados oficiais, o Brasil é um dos 10 países mais desiguais do mundo, onde 20% dos mais ricos detém 63,2% da renda nacional e os 20% mais pobres apenas 2,4% (UNDP 2005, p. 271).

Um fato a ressaltar de suma importância para compreensão dessa estrutura é o racismo: a pequena parte da população com alta renda é essencialmente branca; na outra ponta, o amplo conjunto de brasileiros que vivem em situação de pobreza é majoritariamente negro. Conforme (SILVA 2009) o que mais se destaca é que apesar das condições de vida terem melhorado sensivelmente para os dois grupos populacionais ao longo das últimas décadas, as distâncias entre negros e brancos permanecem constantes. Todos melhoram, mas os negros sempre estão em desvantagem em relação aos brancos. Em 2005, a população negra representava 49,6% da população brasileira, perfazendo uma população de 92 milhões de pessoas que, no geral, vivem em condições de vida inaceitáveis. De acordo com a tabela abaixo com dados do IBGE, podemos perceber

algumas diferenças entre brancos e negros em atividades de trabalho no setor público e privado com ou sem carteira assinada.

Composição da População Economicamente Ativa (PEA) ocupada residente nas seis maiores RMs por posições na ocupação, Brasil (em %)

	Emprego Doméstico com Carteira	Emprego Doméstico sem Carteira	Emprego com Carteira no Setor Privado	Emprego sem Carteira no Setor Privado	Emprego com Carteira no Setor Público	Emprego sem Carteira no Setor Público	Militar ou Funcionário Público	Trabalhador por Conta Própria	Empregador	Não remunerado	Total
Homens Brancos	2,3	1,0	29,1	28,4	27,6	20,3	26,0	30,6	49,7	10,7	28,1
Mulheres Brancas	33,4	36,8	23,3	23,5	31,3	38,5	31,8	20,8	19,8	46,5	24,5
Brancos	35,6	37,9	52,3	51,9	58,9	58,8	57,8	51,5	69,4	57,2	52,6
Homens Pretos & Pardos	3,6	2,7	28,1	29,3	17,5	14,4	20,7	29,7	20,1	9,5	25,6
Mulheres Pretas & Pardas	60,2	59,3	18,8	18,0	23,3	26,4	20,5	17,6	8,0	29,4	20,9
Pretos & Pardos	63,8	62,0	46,9	47,3	40,8	40,8	41,2	47,3	28,1	38,9	46,5
PEA Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Nota: PEA total inclui amarelos, indígenas e cor ignorada.  
Fonte: IBGE, microdados PME. Tabulação LAESER (banco de dados Tempo em Curso).

Fonte: LAESER, 2014

No mês de abril de 2014, a PEA branca possuía rendimento real médio 72,8% superior à PEA negra. Nesse mesmo mês, a desigualdade entre o rendimento auferido pelos homens brancos e pelas mulheres negras era igual a 138,3% e as mulheres brancas auferiam rendimentos 26,2% mais elevados do que os homens negros. Na comparação anual, houve elevação de rendimentos de 1,4% para os trabalhadores brancos, e de 3,8% para os negros.

Rendimento real médio habitualmente recebido pela PEA ocupada residente nas seis maiores RMs, Brasil (em R\$, preços de abril/2014)

	2013									2014			
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
Homens Brancos	2.826,72	2.820,04	2.817,38	2.776,33	2.837,33	2.847,28	2.845,48	2.881,18	2.872,64	2.870,27	2.932,37	2.932,87	2.885,19
Mulheres Brancas	2.082,16	2.049,68	2.008,11	1.957,59	2.000,80	2.027,83	2.040,64	2.121,55	2.093,87	2.114,83	2.105,31	2.063,94	2.084,83
Brancos	2.478,81	2.460,62	2.439,52	2.393,71	2.446,01	2.463,90	2.466,81	2.524,85	2.507,77	2.517,36	2.549,56	2.531,58	2.513,13
Homens Pretos & Pardos	1.589,18	1.580,83	1.586,42	1.616,87	1.617,53	1.638,76	1.611,86	1.618,58	1.608,77	1.633,41	1.639,93	1.642,79	1.651,45
Mulheres Pretas & Pardas	1.167,15	1.163,74	1.172,33	1.180,98	1.186,03	1.207,42	1.201,66	1.223,58	1.237,55	1.215,25	1.217,41	1.227,93	1.210,59
Pretos & Pardos	1.400,60	1.395,38	1.400,81	1.420,27	1.424,36	1.444,77	1.428,82	1.442,35	1.441,08	1.443,89	1.451,05	1.458,24	1.453,96
PEA Total	1.977,32	1.970,68	1.967,72	1.950,80	1.984,53	2.005,06	2.002,47	2.041,63	2.026,97	2.031,71	2.047,00	2.040,27	2.027,96

Nota: PEA total inclui amarelos, indígenas e cor ignorada.  
Fonte: IBGE, microdados PME. Tabulação LAESER (banco de dados Tempo em Curso).

Fonte: LAESER, 2014

Em abril de 2014, a taxa de desemprego aberto da PEA total residente nas Regiões Metropolitanas pesquisadas foi de 4,9%, 0,9 ponto percentual menor que em abril de

2013. A taxa de desemprego da PEA branca foi de 4,3% e da PEA negra de 5,5%. A taxa de desemprego da PEA branca caiu 0,7 ponto percentual, e a da PEA negra, de 1,2 ponto percentual, na comparação anual.

Taxa de desemprego aberto da PEA residente nas seis maiores RMs, Brasil (em % da PEA total)

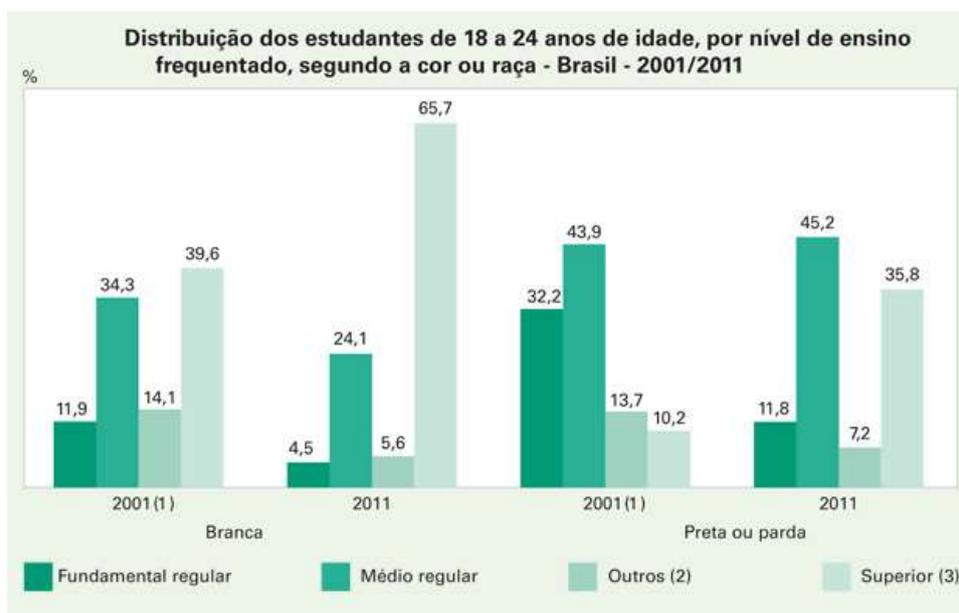
	2013									2014			
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
Homens Brancos	3,9	3,9	4,2	3,8	3,7	3,7	3,5	3,1	2,9	3,3	3,9	3,7	3,7
Mulheres Brancas	6,2	5,8	6,3	5,7	5,0	5,2	4,9	4,4	4,2	4,3	5,3	5,5	5,0
Brancos	5,0	4,8	5,2	4,7	4,3	4,5	4,2	3,7	3,5	3,8	4,5	4,5	4,3
Homens Pretos & Pardos	5,4	5,3	5,4	5,1	5,0	5,4	5,0	4,7	4,2	4,9	4,4	4,1	4,1
Mulheres Pretas & Pardas	8,3	8,9	8,5	8,6	8,0	8,0	7,9	7,1	6,7	7,0	7,5	7,4	7,2
Pretos & Pardos	6,7	6,9	6,8	6,7	6,4	6,5	6,3	5,8	5,3	5,9	5,8	5,6	5,5
PEA Total	5,8	5,8	6,0	5,6	5,3	5,4	5,2	4,6	4,3	4,8	5,1	5,0	4,9

Nota: PEA total inclui amarelos, indígenas e cor ignorada.

Fonte: IBGE, microdados PME. Tabulação LAESER (banco de dados Tempo em Curso).

Fonte: LAESER, 2014

Os índices mostram melhorias absolutas, apesar de ainda expressivas diferenças de rendimento, estrutura ocupacional, formalização, rotatividade e desemprego entre negros e brancos. Faz-se necessário, assim, seguir avançando na melhoria dos índices do mercado de trabalho e de escolaridade da população negra, com enfoque na diminuição das desigualdades raciais



Fonte: IBGE 2011

Apesar de o acesso dos negros à universidade ter crescido exponencialmente na última década, a proporção dos estudantes de 18 a 24 anos pretos ou pardos que frequentam o ensino superior ainda não chegou ao mesmo nível que os jovens brancos.

*Entendimento da elaboração de conceito de cotas na concepção política.*

Dentre a concepção das desigualdades socioeconômicas impõe-se como uma das metas de qualquer sociedade que aspira a uma maior equidade social. Em face aos problemas sociais, algumas alternativas são propostas para atenuação de desigualdades que mantém em condições díspares cidadãos de estratos distintos. Em tese uma das alternativas propostas é o sistema de cotas que visaria a acelerar um processo de inclusão social de grupos à margem da sociedade.

De acordo com (ROCHA 2006) o conceito de cotização de vagas aplica-se a populações específicas, geralmente por tempo determinado. Estas populações podem ser grupos étnicos ou raciais, classes sociais, imigrantes, deficientes físicos, mulheres, idosos, dentre outros. A justificativa para o sistema de cotas apresenta que certos grupos específicos, em razão de algum processo histórico depreciativo, teriam maior dificuldade para aproveitarem as oportunidades que surgem no mercado de trabalho, bem como seriam vítimas de discriminações nas suas interações com a sociedade. Segundo (PEREIRA 1987) o presidente americano *Lyndon B. Johnson*, precursor das medidas de ação afirmativa nos Estados Unidos, em um discurso aos formandos da turma de 1965 da *Howard University*, se valeu exatamente do argumento da reparação histórica para justificar as políticas de favorecimento dos negros:

A liberdade, per se, não é suficiente. Não se apaga de repente cicatrizes de séculos proferindo simplesmente: agora vocês estão livres para ir onde quiserem e escolher os líderes que lhe aprouverem. [...] Não se pode pegar um homem que ficou acorrentado por anos, libertá-lo das cadeias, conduzi-lo, logo em seguida, à linha de largada de uma corrida, dizer “você é livre para competir com os outros”, e assim pensar que se age com justiça.

Finalmente, no Brasil, onde tais políticas são bem mais recentes, vê-se o argumento da reparação histórica ser utilizado generalizadamente pelos mais diversos setores da sociedade, desde movimentos negros e até mesmo pelo poder judiciário. Veja-se, por exemplo, este trecho de um voto proferido em decisão do Tribunal de Justiça do Rio de Janeiro e que justificava as cotas raciais exatamente com esse argumento:

Não resta dúvida de que a relação que se preconiza com a reserva serve como medida, ainda que provisória, para resolver um problema moral da sociedade brasileira. Trata-se de resgatar uma imensa dívida da sociedade em face da população negra brasileira. Negros seqüestrados na África, famílias inteiras separadas, o sofrimento e a dor dos navios negreiros, privações físicas, umilhações, dor moral (TJ/RJ, AI 2005.017.00015, ReI. Des. Silvio Teixeira, J. 17.04.2006).

Contudo, percebe-se que, através do argumento da reparação histórica, tenta-se atualmente, no Brasil, justificar o tratamento desigual entre candidatos a universidades públicas brancos e negros, com base no critério da raça. Para tanto, defende-se que, como no passado a “raça branca” teria escravizado a “raça negra”, Diante disso hoje essa mesma “raça negra” mereceria uma reparação história, que poderia ser perfeitamente realizada em detrimento da “raça branca”, já que esta teria sido a agressora no passado e, portanto, poderia sofrer as conseqüências dessa compensação no presente.

### *Legislação Brasileira*

A Constituição Brasileira de 1988 diz:

Artigo 37 (capítulo) VIII - a lei reservará percentual dos cargos e empregos públicos para as pessoas portadoras de deficiência e definirá os critérios de sua admissão;

A lei constitucional estabeleceu a reservas de vagas para deficientes físicos, o qual passou a ser adotado em diversos concursos públicos, com a ressalva de que o emprego ou cargo não exija plena aptidão física. Isto marca o início da reserva de vagas para grupos específicos no Brasil. De acordo com (ALEXY 2008) Com o tempo, outros grupos sociais passam a pleitear a cotização de vagas para "garantirem" uma participação mínima em certos setores da sociedade como as universidades públicas.

Nas universidades, a adoção de reserva de vagas começa em 2000, com a aprovação da lei estadual 3.524/00 de 28 de dezembro de 2000. Esta lei garante a reserva de 50% das vagas, nas universidades estaduais do Rio de Janeiro, para estudantes das redes públicas municipal e estadual de ensino. Esta lei passou a ser aplicada no vestibular de 2004 da Universidade do Estado do Rio de Janeiro(UERJ) e na Universidade Estadual do Norte Fluminense(UENF).A lei 3.708/01 de 2001, institui o sistema de cotas para estudantes denominados negros ou pardos, com percentual de 40% das vagas das universidades estaduais do Rio de Janeiro. Esta lei passa a ser aplicada no vestibular de 2002 da UERJ e da UENF.

Outras universidades, tais como a Universidade de Brasília (UNB) e a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) também aderem a tal sistema, tendo como critérios os indicadores sócio-econômicos, ou a cor ou raça do indivíduo. A política de cotas é uma iniciativa de cunho institucional incentivada pelo Governo Federal. As universidades possuem autonomia para a definição de suas políticas afirmativas, inclusive em relação à adoção de sistemas de cotas. O Projeto de Lei nº 3913/2008 que institui o sistema de cotas nas instituições federais de educação profissional, tecnológica e superior. De acordo com a LEI No 12.711, DE 29 DE AGOSTO DE 2012 Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências:

A PRESIDENTA DA REPÚBLICA: Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei: Art. 1º As instituições federais de educação superior vinculadas ao Ministério da Educação reservarão, em cada concurso seletivo para ingresso nos cursos de graduação, por curso e turno, no mínimo 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para estudantes que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas. Parágrafo único. No preenchimento das vagas de que trata o caput deste artigo, 50% (cinquenta por cento) deverão ser reservados aos estudantes oriundos de famílias com renda igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo (um salário-mínimo e meio) per capita. Art. 2º ( V E T A D O ) . Art. 3º Em cada instituição federal de ensino superior, as vagas de que trata o art. 1º desta Lei serão preenchidas, por curso e turno, por auto declarados pretos, pardos e indígenas, em proporção no mínimo igual à de pretos, pardos e indígenas na população da unidade da Federação onde está instalada a instituição, segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Parágrafo único. No caso de não preenchimento das vagas segundo os critérios estabelecidos no caput deste artigo, aquelas remanescentes deverão ser completadas por estudantes que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas. Art. 4º As instituições federais de ensino técnico de nível médio reservarão, em cada concurso seletivo para ingresso em cada curso, por turno, no mínimo 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para estudantes que cursaram integralmente o ensino fundamental em escolas públicas. Parágrafo único. No preenchimento das vagas de que trata o caput deste artigo, 50% (cinquenta por cento) deverão ser reservados aos estudantes oriundos de famílias com renda igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo (um salário-mínimo e meio) per capita. Art. 5º Em cada instituição federal de ensino técnico de nível médio, as vagas de que trata o art. 4º desta Lei serão preenchidas, por curso e turno, por autodeclarados pretos, pardos e indígenas, em proporção no mínimo igual à de pretos, pardos e indígenas na população da unidade da Federação onde está instalada a instituição, segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Parágrafo único. No caso de não preenchimento das vagas segundo os critérios estabelecidos no caput deste artigo, aquelas remanescentes deverão ser preenchidas por estudantes que tenham cursado integralmente o ensino fundamental em escola pública.

## CONCLUSÃO

O presente estudo buscou apresentar uma breve discussão sobre a discriminação racial no Brasil que é responsável por parte significativa das desigualdades entre negros e brancos em suas diversas formas. Essas desigualdades são resultado não somente da discriminação ocorrida no passado, mas, também, de um processo ativo de preconceitos e estereótipos raciais que legitimam, quotidianamente, procedimentos discriminatórios. A persistência dos altos índices de desigualdades raciais compromete a evolução democrática do país e a construção de uma sociedade mais justa e fraterna.

Para poder reverter esse quadro e promover um modelo de desenvolvimento no qual a diversidade seja um dos seus pilares, no qual prevaleça a cultura da inclusão e da igualdade, faz-se necessário entender que a desigualdade racial no Brasil que resulta da combinação de diversos fenômenos complexos, tais como, o racismo, o preconceito, a discriminação racial, incluindo-se a discriminação institucional.

O enfrentamento desses fenômenos requer a atuação conjunta de um Estado e com uma Sociedade ativa e fortalecida. Requer, ainda, a articulação e a convergência de diferentes tipos de intervenção que vão desde a repressão às práticas de racismo, passando por ações de valorização da população negra e pela combinação de políticas sociais universais com políticas afirmativas. O eixo central da argumentação procurou entender o ponto de equilíbrio que o sistema de cotas poderia resgatar a cidadania, a auto-estima da negritude que ha anos, historicamente ficou prejudicado pelos aspectos de racismo, escravidão, segregação e preconceito.

O fato é que nenhum sistema pagaria a dívida inicializada pelos colonizadores frente ao prejuízo gerado aos negros e indígenas – escravidão, racismo, preconceito, segregação, humilhação. Porém o sistema de cotas é um mecanismo de inclusão que visa reparar uma pequena parcela do dano gerado aos afros descendentes e indígenas que até em dias atuais sofrem com os prejuízos causados no passado e que em alguns casos persistem no presente. Aspectos legais, econômicos e participação dos negros em universidades foram as principais variáveis discutidas nesse estudo apresentadas em tabelas e artigos de lei que serviram de fundamentação para o desenvolvimento dessa argumentação. Para tanto esse foi o resultado esperado e apresentado na discussão do presente estudo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALEXY, Robert, *Teoria dos Direitos Fundamentais*, Trad. Virgílio Afonso da Silva. 5. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2008.

<http://www.ibge.gov.br/home/>

MELLO, Celso Antônio Bandeira de, *O Conteúdo Jurídico do Princípio da Igualdade*, 3. ed. 11. tiragem. São Paulo: Malheiros Editores, 2003.

PEREIRA, J. **A criança Negra: identidade étnica e socialização**. Universidade de São Paulo, 1987.

ROCHA, L. **Políticas afirmativas e educação: a Lei 10.639/03 no contexto das políticas educacionais no Brasil contemporâneo**. Curitiba, 2006.

SILVA, G. **O uso da literatura de base africana e afrodescendente junto a crianças das escolas públicas de Fortaleza: construindo novos caminhos para repensar o ser negro**. Universidade Federal do Ceará, 2009.

SODRÉ, M. **Claros e Escuros: identidade, povo e mídia no Brasil**. Editora Vozes, 1999.

Recebido em 05 de novembro de 2015.

Aprovado em 25 de novembro de 2015.

# ANÁLISES E DEMOSTRAÇÕES SOBRE OS IMPACTOS FINANCEIROS DA ROTATIVIDADE DE PESSOAS – UM ESTUDO DE CASO REALIZADO NA EMPRESA X e Y

Joyce Adrienne do Carmo Alvim<sup>1</sup>  
Renato Medeiros de Souza<sup>2</sup>

## RESUMO

O presente artigo propõe analisar o impacto nos custos relativos à rotatividade, através da verificação dos custos primários, demonstrando o percentual do impacto sobre os custos através dos índices da rotatividade apresentando sugestões para minimizar os aspectos negativos deste problema. Para atingir os objetivos propostos, foram utilizadas pesquisas bibliográficas e documentais, os dados foram analisados através de um estudo de caso, justificando este estudo devido à relevância do tema para redução de custos com a rotatividade de pessoas e aumento da competitividade das empresas, a fim de propor estratégias para manter a rotatividade em controle.

**Palavras chaves:** Custos Financeiros, Gestão de Pessoas, Rotatividade.

## ABSTRACT

This article aims to analyze the impact on costs of turnover, by checking the primary costs, showing the percentage of impact on costs through the rates of turnover with suggestions to minimize the negative aspects of this problem. To achieve the proposed objectives, bibliographical and documentary surveys were used, the data were analyzed through a case study, justifying this study due to the relevance of the subject to reduce costs with the turnover of people and increasing the competitiveness of enterprises in order to propose strategies to maintain turnover in control.

**Key words:** Financial Costs, Personnel Management, Turnover.

---

<sup>1</sup>Discente do curso de Administração da Faculdade Padrão Ap. de Goiâniae-mail: joyce.adrienne@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor orientador Me.da Faculdade Araguaia, PUC Go e Padrão de Aparecida de Goiânia.

## INTRODUÇÃO

Historicamente, a Gestão de Pessoas tem passado por abordagens diferentes adaptando-se a realidade das organizações. Com a globalização e novas práticas de gestão, novos conceitos surgiram exigindo dos profissionais maior nível de conhecimento, qualificação e competência.

Diante de um cenário caracterizado por rápidas mudanças, a gestão estratégica torna-se essencial para a sustentabilidade organizacional, evitando que a rotatividade traga prejuízos para as organizações. Este estudo teve como objetivo analisar os impactos financeiros da rotatividade na empresa em estudo, verificar os custos financeiros primários com a rotatividade; demonstrar o percentual do impacto financeiro sobre os custos; apresentar os índices de rotatividade.

Mesmo considerando que os fatores relativos aos custos da rotatividade são complexos e muitas vezes não verificados pelas organizações é importante destacar que o controle dos custos envolvidos neste processo é uma ferramenta essencial para sobrevivência no mercado altamente competitivo. Portanto se torna essencial o questionamento: Que tipo de impactos financeiros a rotatividade de pessoas pode trazer à empresa? Para responder esta pergunta foi levantada a seguinte hipótese: A rotatividade de pessoal aumenta os custos e gera impactos desnecessários sobre os custos totais.

Neste estudo utiliza-se a pesquisa bibliográfica visando uma análise das principais ideias em relação ao tema proposto e em sequência a pesquisa documental, para analisar os dados da organização em que o estudo de caso será realizado, para isso utiliza-se relatórios, com propósito de tornar os dados predominantemente quantitativos.

Para coletar os dados foi utilizada a pesquisa em livros, artigos e em documentos eletrônicos sobre Gestão de Pessoas e Rotatividade, possibilitando a elaboração do referencial teórico.

Com a pesquisa documental foi possível realizar uma análise de documentos contábeis e relatórios do sistema da empresa onde foi efetuado o estudo de caso, onde pode ser extraído o número de colaboradores admitidos e demitidos, o qual foi realizado o cálculo dos índices de rotatividade e a mensuração dos impactos financeiros sobre os custos totais.

Utilizou-se também questionário que estão anexados ao artigo, o conjunto de perguntas que formam o questionário, aplicados apenas para pessoas ligadas diretamente à tomada de decisão referente ao assunto abordado.

Portanto, o estudo justifica-se devido à relevância da administração e redução dos custos com rotatividade, sendo necessário identificar os impactos para otimização dos custos, pois no mercado altamente competitivo para manter-se é preciso reduzir custos oferecendo sempre produtos e serviços com maior qualidade e menor preço, a fim de propor estratégias para manter a rotatividade em controle.

### *Conceitos e Definições Sobre Gestão de Pessoas*

Historicamente os movimentos sociais pós-revolução industrial, fomentou o surgimento das políticas que redirecionou a gestão de pessoas atribuindo como variável do universo de recursos humanos que vem passando sempre por mudanças que precisam ser analisadas pelas organizações.

O conceito de que a Gestão de Pessoas é um ramo especializado da Administração que contempla as ações realizadas por uma organização, com objetivo de integrar o colaborador na organização para o aumento de sua produtividade (Gil 2002). Porém Marras (2002) traz o conceito de gestão de pessoas como um conjunto de técnicas, estratégias e procedimentos tendo como objetivo aumentar a satisfação para que os talentos e competências do quadro de funcionários possam ser mantidos e aprimorados dentro de uma organização.

Portanto conforme os autores acima conceituam a gestão de pessoas visa à cooperação dos indivíduos que atuam dentro das organizações, através de técnicas e estratégias que iram motivar seus colaboradores a produzir com qualidade para que os resultados planejados sejam alcançados e até superados, estabelecendo uma troca mútua onde ambos saíram beneficiados e satisfeitos com os resultados alcançados.

Drucker (1999 p.208) diz que: As atividades que ocupam o lugar central das organizações não são mais aquelas que visam produzir ou distribuir objetos, mas aquelas que produzem e distribuem informação e conhecimento.

A partir desta análise de Drucker, podemos perceber que a visão das organizações e das pessoas tem mudado, na era do conhecimento o mais importante é o capital humano e cada vez mais as pessoas estão em busca de algo que proporcione melhores benefícios, fazendo com que o conhecimento seja a principal ferramenta das organizações, sendo primordial saber retê-los.

Segundo Lacombe (2003, p. 256): A sobrevivência e o progresso de uma grande empresa dependem da sua capacidade de selecionar, treinar e posicionar no presente, as pessoas com potencial para atuar no futuro, agindo como uma equipe integrada. Portanto é preciso saber

recrutar e selecionar seus funcionários encaixando cada um de acordo com seu perfil, isto fará que com o colaborador se sinta satisfeito e produza mais de acordo com a cultura organizacional da empresa.

Segundo Chiavenato (2000): Cultura organizacional é o conjunto de hábitos, crenças, valores e tradições, interações e relacionamentos sociais típicos de cada organização.

As organizações podem estabelecer uma cultura organizacional estabelecendo assim um comportamento organizacional onde o colaborador possa se sentir motivado a produzir mais e com maior qualidade, se diferenciando para construção de uma marca consolidada no mercado.

### *Conceitos e Abordagens sobre Rotatividade de Pessoas*

Realizar um estudo sobre a rotatividade de pessoal vem despertando interesse de muitos gestores de recursos humanos que buscam compreender o comportamento das pessoas nas organizações e os motivos que pode levar um colaborador a sair de uma determinada organização. Despertou igualmente a atenção dos administradores de empresas, muito preocupados com os custos relativos à rotatividade de pessoal bem como com a manutenção de seus talentos que são o verdadeiro patrimônio das organizações.

Rotatividade é o número de pessoas que entram e saem de uma empresa, ou seja, os funcionários que são demitidos e admitidos em uma organização. Como sinônimo, na língua inglesa, tem-se o termo *turnover* (CHIAVENATO 2002).

Era comum observar colaboradores que faziam uma carreira dentro da empresa, e hoje as pessoas estão em busca de melhores oportunidades, permanecer sempre na mesma organização já não motiva as pessoas como antes, sendo possível observar o aumento dos índices de rotatividade nas empresas.

Segundo estudos do DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (publicados em 2007), no ano de 2006 a taxa mensal de rotatividade no Brasil era de 3,5% ao mês, que representa um índice anual de 42%. Em 2002, este índice era de 35% ao ano, ou seja, em cinco anos a rotatividade aumentou 20% uma crescente bastante alta entre os períodos analisados.

Através da análise destes dados é possível observar que a rotatividade vem crescendo nos últimos anos no país, portanto uma das preocupações dos gestores de Recursos Humanos é

reter os talentos das organizações para evitar desgastes e prejuízos que muitas das vezes não é necessário.

A rotatividade quando ocorre em excesso pode ocasionar perda de produtividade, lucratividade e saúde organizacional, trazendo impactos na motivação, satisfação e no próprio comprometimento dos colaboradores que ficam na empresa, o que gera um desgaste na imagem organizacional perante o mercado. Além dessas perdas, a rotatividade de pessoal representa às organizações as implicações de custos financeiros que envolvem demissões, admissões, treinamentos além dos custos indiretos (POMI, 2007).

As razões para a saída de um colaborador podem ser diversas, porém a empresa também se coloca no direito de buscar profissionais melhor capacitados para integrar o seu quadro de funcionários ou ainda procurar por inovações e reforma profissional de seus colaboradores.

O investimento das organizações atualmente é maior na área de Gestão de Pessoas quando comparado ao início das primeiras organizações que não concedia o devido valor para o seu capital humano, hoje é cada vez mais frequente a verificação dos principais motivos e causas que pode levar os colaboradores a saírem de uma empresa e também dos fatores que influenciam a organização a demiti-lo (CHIAVENATO, 2010; LACOMBE, 2005).

Para que um colaborador peça demissão existem alguns motivos, Rosário (2006) cita algumas das razões para que o funcionário peça demissão: ofertas mais atraentes na concorrência; instabilidade econômica; ambiente de trabalho; insatisfação salarial; política de benefícios insatisfatória; supervisão inadequada; falta de oportunidades de crescimento, plano de carreira; clima organizacional.

A dinâmica de entrada e saída de pessoal em uma organização é chamada de Rotação de Recursos Humanos, flutuação ou *turnover*. Um número pequeno de rotação de pessoal é sadio. Os administradores devem, porém, preocupar-se quando a rotação aumenta, uma vez que há custo financeiro envolvido com as novas admissões de pessoal e com os desligamentos, que são facilmente mensuráveis (PONTES, 2001, p. 31).

Os altos custos gerados às organizações devido ao elevado índice de rotatividade mostra que algo não está ocorrendo conforme esperado, precisando ser melhorado dentro da empresa. Torna-se essencial citar que além dos custos com demissões e admissões, a rotatividade gera vários transtornos, o que pode afetar diretamente a produtividade da organização.

A rotatividade pode ser mensurada através de índices, podendo ser medidos os níveis de *turnover* através do quociente entre o número de desligamentos de funcionários e a média geral de funcionários ativos. (MARRAS 2000).

Para medir o índice de rotatividade utiliza-se a fórmula:  $\{[(A + D) / 2] \times 100\} / EM$

A = admissão de pessoas em certo período;

D = desligamentos de pessoas em certo período;

EM = efetivo médio calculado em certo período;

As empresas que não têm um plano de gestão adequado estão correndo riscos de perder bons profissionais que gerariam lucros significativos, além do risco deste funcionário que se desliga da empresa, ir para um concorrente fortalecendo a mesma, além de gerar para a organização um alto custo com admissão, rescisão, dentre outras despesas.

### *Custos da Rotatividade*

Como definição de custo, Dutra (2010) diz que é o valor gasto com bens e serviços para a realização de outros bens e serviços. Um dos principais objetivos das organizações é a sobrevivência no mercado de trabalho. Chiavenato (2008) cita os custos com a rotatividade que é demonstrada no quadro 1.

Quadro 1: Custos da rotatividade

Classificação dos custos	Subtipos	Características
Custos primários	Custo de recrutamento e seleção	Gastos com anúncios em jornais, formulários, testes de seleção de candidatos; despesas de manutenção de serviços médicos devido aos exames admissionais.
	Custo de registro e documentação	Gastos com formulários, documentações, anotações, registros, abertura de conta em banco.
	Custo de integração	Despesas do órgão de treinamento, custo de tempo gasto com o processo de integração dentro da organização.

	Custo de desligamento	Custos das entrevistas de desligamento, das indenizações e das antecipações de pagamentos, como férias, 13º salário, FGTS etc.
Tipos de custos	Subtipos	Características
Custos secundários	Reflexos na produção	Perda da produção causada pela vaga deixada enquanto não for preenchida; insegurança do novo colaborador e a interferência no trabalho dos colegas.
	Reflexos na atitude do pessoal	Imagem e atitudes que o empregado desligado e o empregado contratado transmitem aos seus colegas.
	Custo extra laboral	Despesas com horas extras para cobrir a vaga existente ou mesmo para cobrir a deficiência inicial do novo funcionário.
	Custo extra operacional	Custo adicional de energia elétrica, devido ao índice reduzido de produção do novo empregado; acréscimos de erros e problemas de qualidade.
Custos terciários	Custo extra investimento	Aumento proporcional das taxas de seguro, depreciação do equipamento, manutenção e reparos em relação ao volume de produção; aumento de salários pagos aos novos colaboradores e, conseqüentemente, reajuste dos demais,
	Perdas nos negócios	Reflexos na imagem e nos negócios da empresa.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Chiavenato (2008, p. 158-160).

### *Análise de Dados*

A análise dos dados deste estudo será realizada através de duas etapas relacionadas em si, sendo elas: a demonstração quantitativa dos índices do *turnover* e dos impactos financeiros causados pela rotatividade na organização em estudo e logo em seguida os resultados dos questionamentos aplicados aos cinco colaboradores envolvidos neste processo, os dados da

pesquisa foram apresentados com o auxílio de tabelas em relação à análise em torno dos impactos financeiros e ainda gráficos seguidos de comentários a respeito das respostas obtidas através dos colaboradores.

Nesta etapa são evidenciadas as análises constituídas com o desenvolvimento da pesquisa. O estudo de caso foi conduzido primeiramente através do levantamento de dados internos para se encontrar a rotatividade de pessoal nos anos de 2013 e 2014, assim como os custos primários que foram originados pelas entradas e saídas desses colaboradores.

#### *Histórico da empresa em estudo*

A organização em estudo fica situada em Aparecida de Goiânia, foi fundada em 02 de Fevereiro de 1987 cuja atuação era de manutenção em motores elétricos em geral. A partir de sua fundação iniciaram as mudanças, tornou-se Assistente Técnico White Martins e Assistente Técnico Bambozzi, o que somado as demais assistências técnicas (Esab e Eutectic ) agregou muito à empresa, neste período iniciou-se a Locação de Máquinas de Solda.

Em Outubro de 2006 passou a dedicar-se exclusivamente à locação de máquinas e acessórios para solda e corte, venda de peças de reposição e consumíveis de solda e a manutenção de maquinas de solda.

Devido ser expostos neste estudo números financeiros, não será divulgado nome da organização onde o estudo de caso será realizado.

#### *Índices de rotatividade em 2013 e 2014*

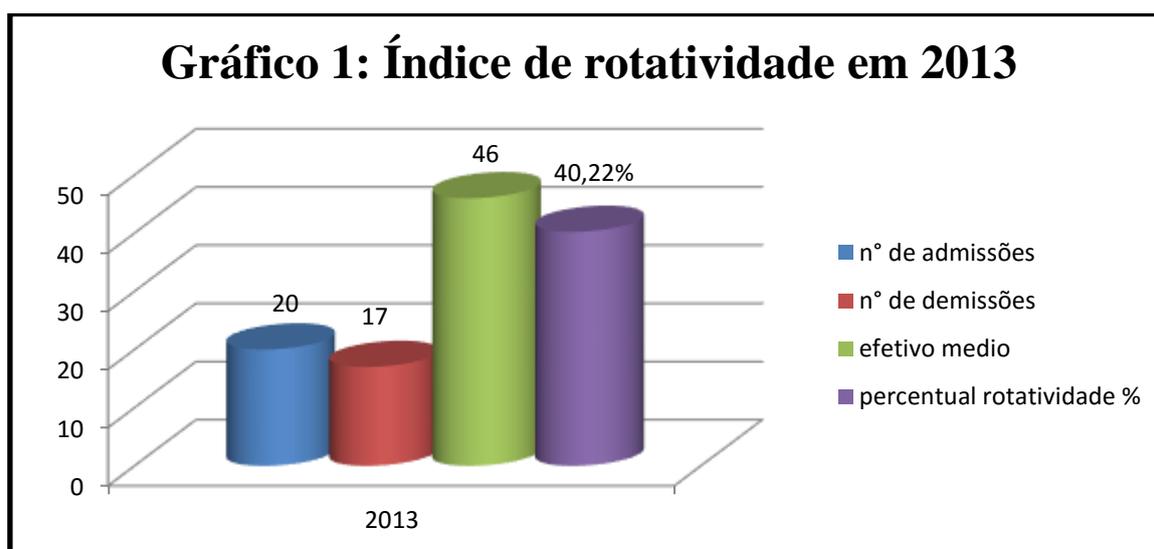
Na tabela abaixo são demonstrados os números de admissões, demissões e os efetivos médios de cada ano analisado, os dados abaixo foram coletados através dos dados apresentados pela empresa.

Tabela 1: Índices de Rotatividade em 2013 e 2014

Descrição	2013	2014
Nº de Admissões	20	5
Nº de Demissões	17	8
Efetivo médio do Ano	46	51
Percentual da rotatividade	40,22%	12,74%
Demonstração do Cálculo Utilizado no percentual da rotatividade	$(20+17/2 \times 100)/46$	$(5+8/2 \times 100)/51$

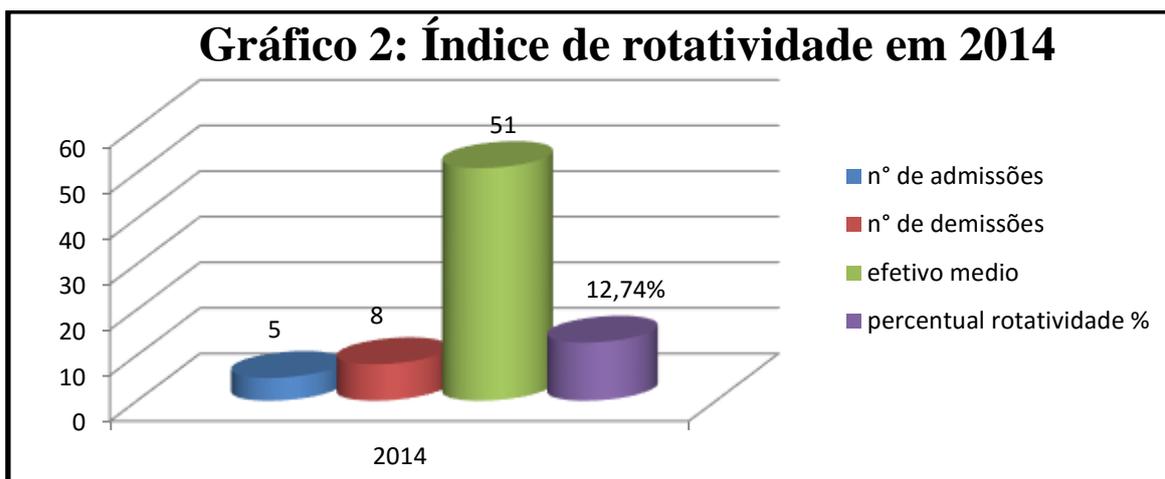
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa em estudo.

Como podemos observar no gráfico 1, no ano de 2013 teve um percentual de *turnover* de 40,22 % neste período é possível observar que a empresa teve uma alta taxa de rotatividade, pois no ano de 2013 só pode contar com um percentual de 59,78% do seu quadro de funcionários, ou seja, certamente está empresa passou um desconforto em relação ao número de colaboradores, e no decorrer das análises será possível calcular o impacto financeiro através destes índices.



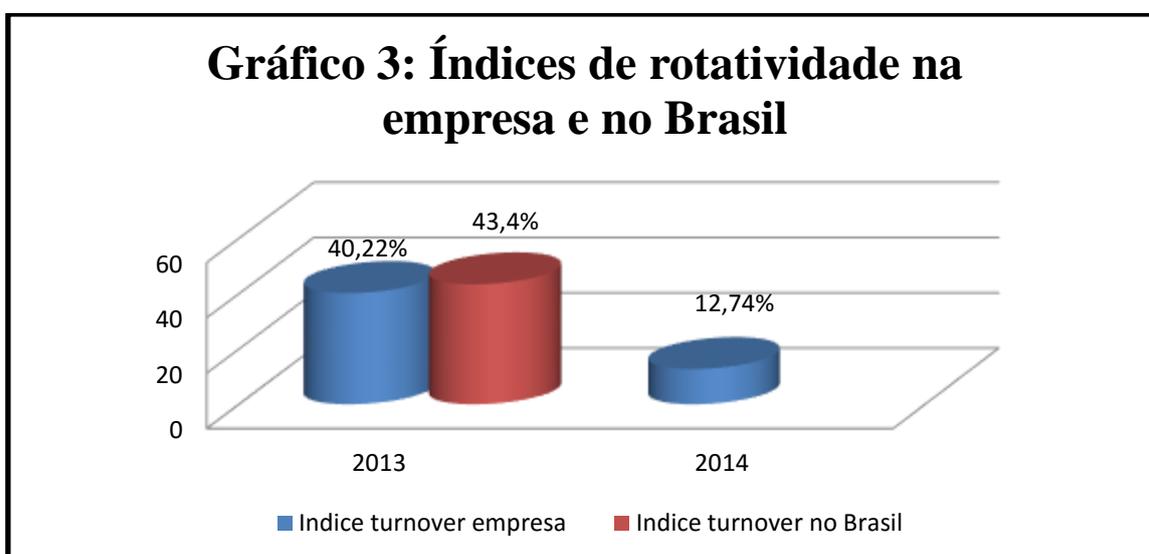
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa em estudo.

Já em 2014, como segue abaixo no gráfico 2 é possível notar que a taxa de *turnover* caiu consideravelmente, enquanto em 2013 foi de 40,22% em 2014 a taxa foi de 12,74% uma queda em percentual de 27,48% nota-se também que houve queda no número de admitidos e aumento no efetivo médio da empresa, o que mostra que a empresa adotou medidas que fez que o índice de rotatividade deste ano caísse consideravelmente, através da pesquisa nota-se que a empresa melhorou o recrutamento e seleção de novos funcionários o que ocasionou a escolha certa de cada pessoa para cada cargo, podendo realizar um encaixe do perfil desejado para a vaga disponibilizada.



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa em estudo.

Através dos dados apresentados no gráfico 3 é possível verificar que o índice de rotatividade em 2013 na empresa estudada e no Brasil está parecido com uma diferença de 3,18%, segundo alguns estudiosos no assunto, os índices acima dos 15% ou 20% podem ser compreendidos como desnecessários e prejudiciais para a saúde organizacional, porém no ano de 2014 é possível verificar que houve uma queda bastante significativa no índice de rotatividade, ficando dentro de um índice aceitável, sem trazer grandes transtornos.



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa e do DIEESE.

### 3.3 Custos primários causados pela rotatividade

Na sequência são demonstrados os custos primários causados pela rotatividade na empresa em estudo de forma separada, sendo eles: custos de recrutamento e seleção; custos de

registro; custos de integração, que dão origem aos custos de admissão e por fim os custos com desligamento de funcionários dentro do período em análise.

#### *Custos de Admissão*

Os custos de admissão foram obtidos através de médias e valores de cada processo, sendo multiplicados os valores encontrados pelo total de admitidos nos períodos. A tabela a seguir demonstra apenas os valores finais de cada processo que formam os respectivos custos.

Tabela 2: Custos de admissão em 2013 e 2014.

Ano	Recrutamento e seleção	Registro	Integração	Total
2013	1.600,00	1.000,00	1.450,00	R\$ 4.050,00
2014	R\$ 400,00	R\$ 200,00	R\$ 350,00	R\$ 950,00

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa em estudo.

Em comparação entre os anos pesquisados, foi possível constatar que em 2014 houve uma redução de R\$ 3.100,00, ou seja, 76,55 % nos custos totais em relação ao ano de 2013, e com este valor que deixou de ser gasto com admissão, poderia se investir em outras áreas, inclusive na melhora das estratégias para redução dos índices de rotatividade, podendo ser escolhido até uma empresa de consultoria externa.

#### *Custos com desligamentos*

Para analisar os custos com desligamento os dados utilizados foram retirados do relatório de plano de contas do sistema utilizado pela empresa, onde foram retirados os dados abaixo apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3: Custos com desligamentos em 2013 e 2014.

Descrição	2013	2014
1) Exame Médico Demissional	R\$ 800,00	R\$ 235,00
2) Saldo de Salário do mês da Rescisão ▶	R\$ 7.911,27	R\$ 2.032,00
3) Aviso Prévio Indenizado ▶	R\$ 4.334,50	R\$ 2.025,90
4) 13º Salário Proporcional ▶	R\$ 1.673,19	R\$ 557,30
6) Férias Vencidas, Proporcionais e Respeitos Abonos ▶	R\$ 6.510,36	R\$ 1.356,20
7) Multa Rescisória de 40%	R\$ 9.765,53	R\$ 2.597,86
<b>Total</b>	<b>R\$ 30.994,85</b>	<b>R\$ 8.804,26</b>

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa em estudo.

Analisando a tabela 3 consegue-se observar o impacto que os desligamentos provocam sobre o total de custos de 1 ano, sendo eles bem maiores do que os custos com admissões. Em 2013 quando a empresa teve um alto índice de rotatividade, o custo total foi de R\$ 30.994,85 e quando o índice de rotatividade foi mais baixo o custo reduziu para R\$ 8.804,26, ou seja, o índice de rotatividade está diretamente ligado aos custos com desligamentos.

#### *Os custos gerais com a rotatividade e seu Impacto Financeiro*

Os custos totais primários com a rotatividade de pessoas podem ser obtidos através da soma dos custos de admissão e demissão dos períodos analisados. Para evidenciar o impacto financeiro através de percentuais, foram coletados os custos totais com pessoal e custos gerais totais durante estes períodos através de relatórios do plano de contas da empresa, para que seja possível calcular o percentual dos impactos sobre os custos.

Através da tabela 4 é possível observar que em 2013 a rotatividade teve um impacto de 10,81% sobre os custos totais que a empresa tem com pessoal e 3,25% sobre o custo total da empresa. Porém, em 2014 houve uma queda considerável, pois a organização teve um custo de R\$ 9.754,26 com um percentual de 2,93% sobre os custos com pessoal e apenas 1,2% sobre os custos totais da empresa.

Tabela 4: Demonstrativo do Impacto Financeiro

Ano	2013	2014
Custos com admissões	R\$ 4.050,00	R\$ 950,00
Custos com desligamentos	R\$ 30.994,85	R\$ 8.804,26
Custo total(admissões + demissões)	R\$ 35.044,85	R\$ 9.754,26
Custos totais com pessoal	R\$ 324.258,28	R\$ 332.515,07
% Impacto sobre os custos c/ pessoal	10,81%	2,93%
Custos totais gerais	R\$ 1.077.533,60	R\$ 953.269,50
% Impacto sobre os custos totais	3,25%	1,02%
Demonstração do Cálculo Impacto custos c/ pessoal	$(35.044,85/324.258,28) \times 100$	$(9.754,26/332.515,07) \times 100$
Demonstração do Cálculo Impacto custos totais	$(35.044,85/1.077.533,60) \times 100$	$(35.044,85/1.077.533,60) \times 100$

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados apresentados nos anos de 2013 e 2014.

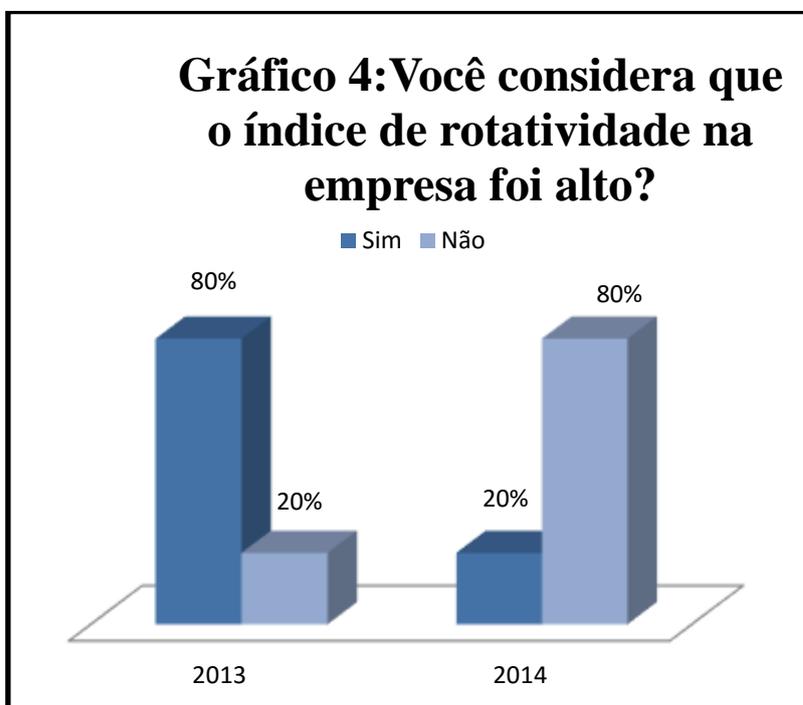
#### *Questionário aplicado aos colaboradores e gestores*

Para compreender o conhecimento sobre o tema abordado na organização, foi realizado um questionário com 8 questões relacionadas à rotatividade e seu impacto, estas perguntas

foram realizadas aos administradores e colaboradores ligados ao tema escolhidos de forma aleatória, sendo eles o Diretor, Diretora Administrativa, Auxiliar Administrativo do Departamento de Pessoal. Encarregadas de Financeiro e Departamento de Pessoal.

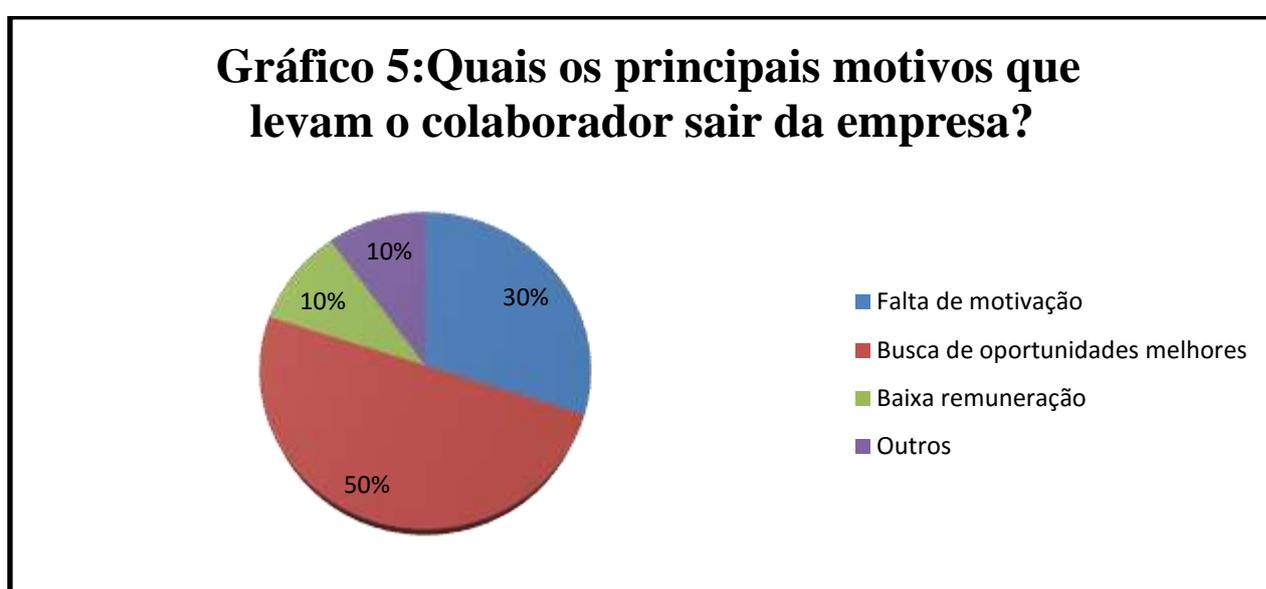
Todos os envolvidos na pesquisa responderam as perguntas, totalizando 100 % de êxito, tornando a pesquisa confiável já que este questionário foi aplicado às pessoas que realizam a tomada de decisão dentro da organização. Para Gil (1999, p. 102): “A amostragem sistemática é uma variação da amostragem aleatória simples. Sua aplicação requer que a população seja ordenada de modo tal que cada um de seus elementos possa ser unicamente identificado pela posição”. Para interpretação dos dados coletados na pesquisa, foram realizados gráficos para compreensão do que foi respondido.

No gráfico 4, podemos notar que 80 % dos entrevistados em 2013 acham que a rotatividade foi alta e em 2014 inverteu esta porcentagem onde 80 % acham que a não foi alta, isso demonstra que a gestão de recursos humanos tem um conhecimento sobre os índices de rotatividade, pois conforme verificado, a empresa realmente em 2013 teve uma taxa de rotatividade alta quando é comparada com 2014, o que torna essencial a verificação dos motivos que geram a saída destes funcionários da organização.



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa em estudo.

Sobre a análise do gráfico 5, é possível concluir que 50 % dos entrevistados acham que o motivo que leva o colaborador a pedir demissão é a busca de melhores oportunidades e 30 % acham que é a falta de motivação. Porém além destes motivos existem outras variáveis que podem fazer que um funcionário peça demissão. Como exemplos podem citar: a satisfação, oportunidades de crescimento, a falta de um plano de cargos e salários, a supervisão realizada de uma forma inadequada. Portanto para diminuir um índice de rotatividade é preciso verificar o que leva o colaborador a pedir demissão, através de questionários que podem ser preenchidos quando é realizado um pedido de demissão, esta ação permitirá realizar estratégias para a retenção de talentos.

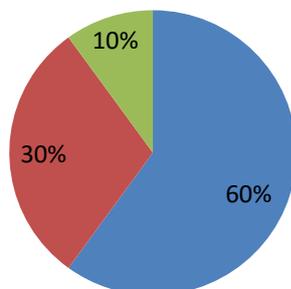


Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa em estudo.

Analisando os índices de rotatividade, nota-se que houve uma queda bastante considerável dos índices de rotatividade entre 2013 e 2014, realizando a pergunta para saber o motivo, conforme demonstrado no gráfico 6, verifica-se que 60 % acham que houve redução na rotatividade devido à melhora no recrutamento e seleção, através da verificação do perfil para o cargo a ser preenchido e o perfil da pessoa que será contratada, com isso a empresa contrata apenas pessoas que existe uma maior probabilidade de permanecer e gerar os retornos esperados, outra medida adotada foi o treinamento para que os novos funcionários possam exercer com qualidade sua função, evitando erros e aumentando a adaptação dos mesmos dentro da organização.

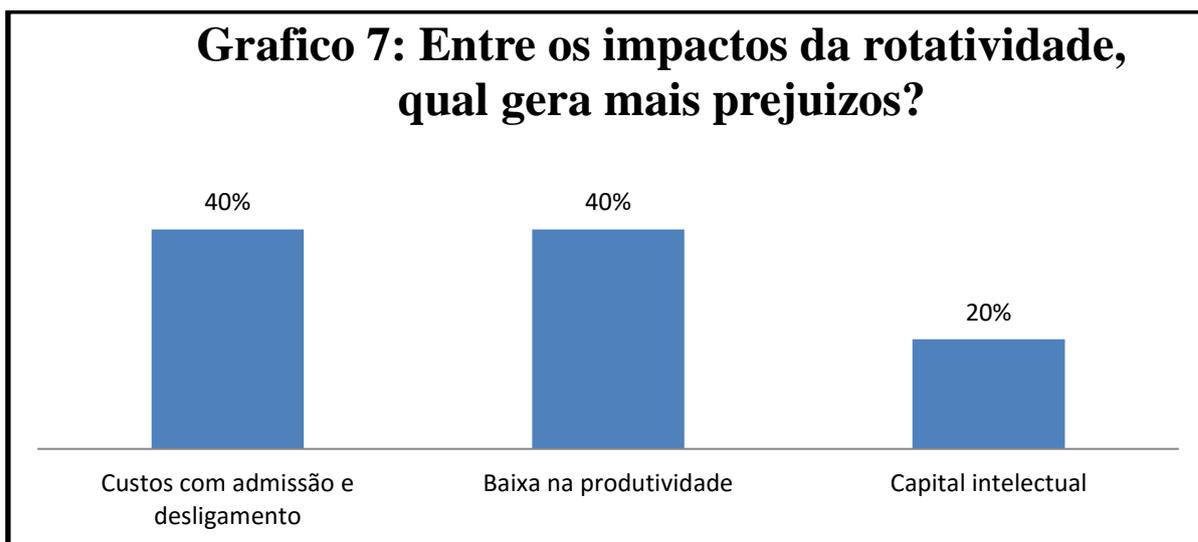
## Gráfico 6: Quais foram às medidas adotadas para diminuir a rotatividade?

■ melhorar o recrutamento e seleção ■ realização de treinamentos ■ outros



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa em estudo.

Através do gráfico 7, os entrevistados acreditam que o que mais gera prejuízos são os custos com admissão e desligamento e a baixa na produtividade, somando os 2 obtivemos o resultado de 80 % dos prejuízos com a rotatividade. Os gestores acreditam que o custo com admissão e desligamento e a baixa na produtividade são uns dos principais prejuízos, pois são custos na maioria das vezes desnecessários. E quando se trata da produtividade se torna difícil mensurar o verdadeiro impacto, mas com certeza traz prejuízos bastante significantes para a empresa, analisando estas respostas é possível observar que os entrevistados não consideram que a perda de capital intelectual é o que mais gera prejuízo, porém através das pesquisas realizadas ao decorrer deste trabalho, a perda de capital intelectual é tão importante quanto os outros prejuízos, pois sem as pessoas e seu conhecimento as organizações não conseguem realizar seus objetivos, por ter sua mensuração financeiramente difícil, às vezes não é dada a devida importância para a perda dos talentos, precisando ser revisto pela empresa em estudo.



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da empresa em estudo.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo principal analisar os impactos financeiros da rotatividade de pessoas na empresa estudada. No decorrer deste estudo foi possível atingir os objetivos estabelecidos, pois foram verificados os índices de rotatividade de pessoas nos períodos de 2013 e 2014. Através da verificação destes índices foi possível calcular os custos primários com admissão e demissão de funcionários. Através da análise destes índices foi possível notar que a empresa em 2013 teve um índice de 40,22 %, e conforme apresentando nos gráficos e tabelas este custo teve um impacto de 10,81% sobre os custos financeiros com pessoal e 2,93% sobre os custos totais da empresa, já em 2014 a empresa teve uma queda bastante considerável nos índices de rotatividade, onde o índice ficou em 12,74% refletindo diretamente na redução dos custos com a rotatividade, neste período o impacto sobre os custos com pessoal caiu para 3,25% e apenas para 1,02% nos custos totais.

Respondendo ao questionamento: Que tipo de impactos financeiros a rotatividade de pessoas pode trazer á empresa? É possível confirmar a hipótese inicial que diz que a rotatividade de pessoal aumenta os custos e gera impactos desnecessários sobre os custos totais, portanto os dados apresentados no decorrer deste artigo comprovam que a rotatividade de pessoas aumenta os custos primários, sendo eles: os gastos com admissões e demissões, pois conforme demonstrado no ano de 2014 houve queda na rotatividade e como consequência os custos foram drasticamente reduzidos, ou seja, se a empresa conseguir diminuir o número de rotatividade irá ter como resultado a redução dos custos.

No estudo de caso, através do questionário foi possível notar que os gestores e funcionários tem conhecimento que a alta rotatividade traz vários problemas a organização e por isso precisa ser tratado e identificado os fatores que geram a rotatividade para amenizar seus efeitos. Através das perguntas realizadas observa-se que a empresa adotou medidas para diminuir a rotatividade, sendo elas: melhorar o recrutamento e seleção, realização de treinamento dentre outros.

Sugere-se que a organização continue investindo no recrutamento e seleção e treinamento, mas também invista na satisfação e motivação de seus funcionários, pois colaboradores motivados e satisfeitos faz que a produtividade aumente e reduza a chance destes se desligarem da empresa. A organização precisa elaborar um questionário para que o funcionário que realiza um pedido de demissão, neste questionário seria interessante conseguir extrair o real motivo para que este colaborador peça demissão. Para que seja possível a partir deste a elaboração de estratégias para evitarque a empresa perca talentos para concorrência, podendo recorrer inclusive a ajuda de uma consultoria externa para elaboração de técnicas para minimização dos custos e consequências negativas da rotatividade de pessoas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos humanos: o capital humano das organizações**. 8. ed. 4 reimpr. - São Paulo: Atlas, 2008.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Recursos Humanos**. 7 Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão organizacional: O desafio da construção do modelo de gestão**. São Paulo: Saraiva, 2010.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos publicados em 2007 e 2014 Disponível em: [www.diesse.org.br](http://www.diesse.org.br) acessado em 15/03/2015 15h30min.
- DRUCKER, P. F. **Sociedade pós-capitalista**. 7.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- DUTRA, René Gomes, 1938. **CUSTOS: uma abordagem prática**/René Gomes Dutra. -7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIL, Antonio Carlos. **Administração de Recursos Humanos: do operacional ao estratégico**: São Paulo: Futura 2000.

- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Recursos humanos: Princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- LACOMBE, Francisco; HEILBORN, Gilberto. **Administração: princípios e tendências**. São Paulo : Saraiva, 2003.
- MARRAS, Jean Pierre. **Administração de recursos humanos: do operacional ao estratégico**. 5 ed. São Paulo, SP: Futura, 2002.
- POMI, R. M. Recursos Humanos: Mudanças. 2007. Disponível em:<<http://www.pesquisabrasileira.com.br>>. acessado em 15/03/2015, 20h16min.
- PONTES, Benedito Rodrigues. **Planejamento, recrutamento e seleção de pessoal**. 3 ed. São Paulo: LTR, 2001.
- ROSÁRIO, Cecilia Camargo. Rotatividade de pessoal. (2006) Disponível em<<http://www.atituderh.com/artigo.aspx?Codigo=2177>>acessado em 20/02/2015, 15h32min.
- Recebido em 05 de novembro de 2015.  
Aprovado em 25 de novembro de 2015.

# COACHING NA ESCOLA: APLICAÇÃO DO PROCESSO DE COACHING POR PEDAGOGOS A ALUNOS COMO MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO

Elaine de Sousa Santos<sup>1</sup>  
Renato Medeiros de Souza<sup>2</sup>

## RESUMO

O processo de coaching aos poucos veio conquistando espaço no Brasil. Hoje, existem várias linhas de trabalho com o coaching (executivo, life, performance, concursos, entre outros) muitas restritas a adultos, mas as ferramentas do coaching podem ser aplicadas também em crianças, desde que seja gerenciada por profissionais com um total conhecimento pedagógico, esta é uma vertente em que técnicas de coaching são aplicadas no ensino fundamental, ou seja, coaching para crianças. Há diferentes opiniões sobre o processo, mas não se abstendo dessa ressalva, o fato é que a cada dia cresce o número de pais adeptos a essa modalidade pelo país. O objetivo deste artigo é discutir e analisar a metodologia do coaching aplicada por pedagogos para alunos do ensino fundamental. Para tanto, tem como metodologia a pesquisa exploratória.

**Palavras chave:** Coaching Kids; pedagogo; ensino-aprendizagem.

## ABSTRACT

The coaching process was gradually gaining ground in Brazil. Today, there are several lines of work with the coaching (executive, life, performance, competitions, etc.) many restricted to adults, but the coaching tools can also be applied to children, provided it is managed by professionals with a total pedagogical knowledge this is an aspect that coaching techniques are applied in elementary school, or coaching for children. But not eschewing this caveat, the fact is that every day grows the number of supporters parents of this type in the country. The purpose of this article is to discuss and analyze the coaching methodology used by teachers for elementary school students. Therefore, it has as a methodology to exploratory research.

**Keywords:** Coaching Kids; pedagogue; teaching and learning

1

2

---

<sup>1</sup> Graduada em Turismo com ênfase em Hotelaria pela faculdade Objetivo

<sup>2</sup> Mestre em Planejamento e desenvolvimento territorial PUC GO

## INTRODUÇÃO

Este estudo inclui-se na linha de pesquisa educacional e apresentará como tema Coaching na escola: aplicação do processo de coaching por pedagogos a alunos como método de desenvolvimento humano.

O coaching é uma metodologia que acelera os resultados que incide no desenvolvimento de novas aptidões, aprimorando as competências, melhoria nas relações e comunicações interpessoais, desbloqueios das crenças limitadoras para definição de metas e alcance de resultados planejados.

É notório a quantidade de pais que buscam o serviço de coaching como uma forma de trazer para os seus filhos um autoconhecimento, os ensinando a ter um pensamento crítico, estímulo a comunicação, recebimento de feedback, autocrítica, saber se posicionar na sociedade e desta forma estar mais preparado para o mundo. Agora, esse pai pode encontrar esse auxílio dentro do ambiente escolar tendo o coaching como parte do currículo pedagógico. A utilização dessa nova ferramenta pedagógica com o intuito de gerar novos conhecimentos pode facilitar o trabalho dos pedagogos e professores no processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, surge o problema de pesquisa que contribuirá para o desenvolvimento deste estudo, tendo a seguinte pergunta: de que modo o coaching pode contribuir com os pedagogos no processo de ensino? Há ainda outra pergunta que auxilia na construção deste artigo: O que é coaching kids?

Ao definir o problema de pesquisa, considera-se que o objetivo geral deste trabalho é o de discutir e analisar a metodologia do coaching aplicada por pedagogos para alunos do ensino fundamental, apresentando as teorias elaboradas por autores contemporâneos sobre o tema e evidenciar a importância da aplicação de novas ferramentas no ensino.

Para atingir o objetivo geral mencionado, pretende-se alcançar os seguintes objetivos específicos: apresentar a estratégia de coaching aplicada a crianças (kids) na escola; elucidar ferramentas e metodologias de coaching para pedagogos. O presente estudo se justifica pela relevante contribuição da didática de ensino a ser explorada pela metodologia do coaching como ferramenta de desenvolvimento humano para o

público infantil. Como metodologia, utilizou-se a pesquisa exploratória onde são analisados o acervo bibliográfico com base em material publicado em livros, revistas, artigos, dissertações, jornais, redes eletrônicas, avaliando o método qualitativo ou quantitativo caso seja necessário. Para Severino (2007, pág. 122) “a *pesquisa bibliográfica* é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc.”

## 1. FUNÇÕES DO PEDAGOGO NA ESCOLA

Antes de descrever as funções do pedagogo na escola faz-se necessário salientar como se dá a sua formação. A pessoa que pretender ser um pedagogo na área de educação deve cursar o ensino superior em Pedagogia, com duração de até quatro anos. Antes, o curso tinha duração de três anos, na qual as disciplinas eram direcionadas para a educação e com mais um ano de estudos, o discente através de conteúdos focados em administração, ele saía habilitado também como gestor. No entanto, atualmente, os assuntos de gestão fazem parte do curso de Pedagogia integralmente. Ainda existem instituições cuja duração é de três anos e meio direcionado para a área educacional. Além disso, para tratar das ações do pedagogo, é importante ressaltar a diferença entre pedagogia e educação, pois na maioria das vezes, são vistos com o mesmo significado.

Educação é um procedimento amplo, sistemático de ensino-aprendizagem, natural à condição humana, ou seja, ela acontece espontaneamente em distintos lugares e ocasiões, por exemplo, em casa, de pais para filhos, entre colegas e amigos e assim sucessivamente. Como afirma Libâneo (2001, pág. 07):

A educação está ligada a processos de comunicação e interação pelos quais os membros de uma sociedade assimilam saberes, habilidades, técnicas, atitudes, valores existentes no meio culturalmente organizado e, com isso, ganham o patamar necessário para produzir outros saberes, técnicas, valores etc.

A Pedagogia forma-se na ciência que se dedica as questões da educação. É essa quem faz o estudo planejado e sistemático das dificuldades da educação, delineando procedimentos e didáticas que podem qualificar o processo educativo.

Libâneo (2001, pág. 06) ressalta que:

Pedagogia é, então, o campo do conhecimento que se ocupa do estudo sistemático da educação – do ato educativo, da prática educativa como componente integrante da atividade humana, como fato da vida social, inerente ao conjunto dos processos sociais. Não há sociedade sem práticas educativas.

Pedagogia diz respeito a uma reflexão sistemática sobre o fenômeno educativo, sobre as práticas educativas, para poder ser uma instância orientadora do trabalho educativo. Ou seja, ela não se refere apenas às práticas escolares, mas a um imenso conjunto de outras práticas.

Desta forma, o pedagogo é o que pesquisa, domina e se ocupa da educação tendo como principal função sistematizar e organizar os vários conhecimentos que ocorrem no processo natural do ser humano de ensino e aprendizagem. As autoras Eleane Breckenfeld e Joana Romanowski (2008, pág.4658) afirmam que:

(...), o pedagogo tem como desafio constituir sua identidade profissional como intelectual orgânico das massas e como cientista da educação, ou seja, um profissional comprometido com a maioria da população dos trabalhadores, com a promoção do acesso à educação. Para tal investiga, propõe estratégias e alternativas para a melhoria do processo ensino e aprendizagem.

Então, para garantir um trabalho qualificado e eficiente, é de suma importância que o pedagogo tenha uma excelente fundamentação teórica, que conheça as leis educacionais e uma capacidade de planejar, pois é um bom planejamento que garante o sucesso das funções.

Depois do que foi exposto anteriormente, pode-se então enumerar algumas funções do pedagogo:

- Liderar em sistemas educacionais em níveis de supervisão, coordenação e ensino;
- Desenvolver projetos educacionais com o objetivo de contribuir com a profissionalização e crescimento dos educadores;
- Programar técnicas de estudo e buscar a integração da escola com a comunidade;

- Implementar, planejar e acompanhar a qualidade e o desenvolvimento do ensino;
- Construir e qualificar equipes de educadores;
- Orientar alunos em processo de aprendizagem, utilizando-se de métodos pedagógicos e psicológicos;
- Nortear jovens na escolha da profissão, ou seja, orientação vocacional;
- Desenvolver programas de treinamento empresarial em recursos humanos.

Nota-se que o pedagogo não atua somente na área educacional, mas também em áreas empresariais, saúde, comunicação, entre outras. Lembrando que ele é o único profissional da educação que pode e está apto a ministrar aulas nos anos iniciais do ensino fundamental por causa da sua formação pedagógica. Em suma, o papel do pedagogo é inovar, deixar para trás padrões que retardam ou enfraquecem a capacidade de interação entre estudantes e professores, procurar outras formas de como estes podem se interagir por meios de novos recursos, das tecnologias modernas, através de métodos inovadores, de ferramentas que façam a diferença dentro do contexto escolar. Guirro (2009, pág. 95) diz que “diante das novas possibilidades, a educação não pode mais viver no passado [...]”. Com isso, o pedagogo demonstra que está atualizado com as novas informações que podem ser apreendidos com essas situações.

### *Ferramentas Pedagógicas*

Lecionar exige o uso de inúmeras ferramentas educacionais. Muitas delas são usadas para educar as crianças em sua classe e tornar as aulas mais atraentes, enquanto outras, para a organização e preparação do educador.

Ferramenta pedagógica tem significado amplo. Na área educacional, na maioria das vezes é entendida como facilitadora do ensino-aprendizagem. Ayres (2004, pág.107) chama essas ferramentas de recursos instrucionais e afirma que “são os acessórios utilizados pelo professor e funcionam como elementos auxiliares de apoio à realização do ensino”. Não se pode deixar de ressaltar que as ferramentas pedagógicas para fins pedagógicos, devem ser usadas de maneira correta com o intuito de atingir um objetivo.

Ayres (2004, pág. 107) diz que:

Esses recursos instrucionais, todavia, não podem ser usados a qualquer momento, sem critério, conforme indicar a vontade do professor, apenas. Seu emprego deve estar em consonância com os objetivos de ensino a serem atingidos e com os métodos de ensino a serem utilizados.

Desse modo, é de suma importância que o professor planeje suas aulas, que tenha consciência do que pretende ensinar, de como vai ensinar e o que vai utilizar, ou seja, o professor não pode ministrar suas aulas de qualquer forma sem ter um planejamento, do qual é extremamente necessário.

Atualmente são usadas várias ferramentas pedagógicas, além do quadro negro, varais de desenhos, álbuns seriados, têm-se as digitais, que são utilizadas através do computador. Por exemplos, retroprojetores, internet, correio eletrônico, bate-papo, videoconferências, fórum. Aparelhos eletrônicos também têm utilização como, o DVD, TVs, Som e o celular. Essas ferramentas incrementam a prática pedagógica do professor. Entretanto, deve-se utilizar de maneira coerente, a fim de potencializar a construção do conhecimento. Não se devem deixar de lado os recursos eletrônicos tais como: Twitter, Facebook, Skype, Youtube, Google, Wordpress, etc. Esses recursos apresentados, entre outros têm por objetivo aperfeiçoar e integrar a prática do educador, abandonando os métodos obsoletos aplicados em sala de aula que tanto deprecia o rendimento dos estudantes contemporâneos.

### *Coaching*

O Coaching é um processo cada vez mais utilizado por pessoas, profissionais e organizações que desejam acelerar a conquista de resultados assertivos em diferentes aspectos e contextos.

De acordo com o IBC – Instituto Brasileiro de Coaching - esta metodologia pode ser aplicada em qualquer âmbito da vida humana e, entre as áreas possíveis da aplicação das ferramentas de coaching. O IBC destaca alguns como exemplos: Coaching Pessoal; Coaching Profissional; Coaching Nutricional; Coaching Financeiro;

Coaching de Performance; Coaching de Equipes; Coaching de Liderança; Coaching Esportivo; Coaching de Empreendedorismo; Coaching para Concurseiros; Coaching para Universitários, entre muitos outros.

### *O que é Coaching*

Coaching é um processo que ajuda o indivíduo a evoluir, a crescer, a aperfeiçoar-se, a ser feliz, a melhorar a qualidade de vida, ou seja, um processo que tem o poder de evocar excelência naqueles que se submetem a participar desse procedimento. Segundo Matta (2008), Coaching é diferente de terapia, aconselhamento, psicologia e consultoria. É uma abordagem prática e focada em resultados que tem como objetivo conduzir o cliente a objetivos pré-definidos sejam elas na vida pessoal ou profissional. Para Mara Suassuna (2015, pág.12), Master Coach e psicóloga, “o coaching é um processo de autodesenvolvimento para o alcance de metas, utilizado nas diversas áreas: pessoal, organizacional, esportiva, executiva e de negócios.” Marques (2013, pág.15) enfatiza que:

Coaching é um processo de desenvolvimento humano que tem como base ciências como: Psicologia, Sociologia, Neurociência, Programação Neurolinguística – PNL, e que usa técnicas de Administração de Empresas, Gestão de Pessoas e do universo dos esportes para apoiar pessoas e empresas no alcance de metas, no desenvolvimento acelerado e em sua evolução contínua.

O processo de Coaching se dá na interação entre coach e cliente realizado em sessões individuais ou em grupos.

Suassuna (2015, pág.12) ressalta que:

O coaching tem sido utilizado nas diferentes áreas sempre voltado ao mundo dos adultos como uma ferramenta para o autodesenvolvimento, alcance dos objetivos e desenvolvimento das potencialidades humanas que geram resultados na vida pessoal e profissional.

De acordo com Araújo (1999), Coaching é um processo estruturado que ajuda as pessoas a atingir suas metas fazendo uso de um potencial inexplorado e que

ajuda o cliente a agir e manter o foco no caminho da realização. Para Sampaio (2014, pág.27) que cita o conceito de Márcia Bench, coaching é:

(...) uma série de interações entre o coach e seu cliente (coachee) que inclui questionamentos, observações, feedback, e outras técnicas que possam contribuir com o coachee a explorar aquilo que ele deseja resolver, clarificar e entender.

Segundo MERRIAM-WEBSTER apud BLANCO (2006), o vocábulo *coach* foi primeiramente mencionado por volta do século XV para denominar um tipo de transporte utilizado na cidade de Kocs na Hungria, tornando-se conhecido como Kocsi em húngaro, Kutsche em alemão e coche em francês antigo. Esse tipo de transporte assemelhava-se com o que hoje se chama de carruagem. O veículo passou a ser utilizado na Inglaterra por volta da metade do século XVI e servia para transportar pessoas ou correspondências, e, por volta do século XVIII, tornou-se amplamente utilizado nas cidades da Europa, e talvez por isso a confusão em relação à origem francesa. Desta forma, essa nomenclatura foi posteriormente relacionada aos termos de guia, tutor, instrutor ou treinador. Descrevendo assim, alguém que instrui, direciona, ensina ou que treina outras pessoas.

Para Fitzgerald e Berger (2002) apud BLANCO (2006), coach é um profissional treinado e dedicado a guiar outros no desenvolvimento progressivo de competências, de comprometimento e de autoconfiança. Por meio da interação humana, a aprendizagem de habilidades, de cultura e de valores torna-se mais viável.

Enquanto a palavra '*Coaching*' faz referência às ações e aos processos que constituem a prática de coaching, o termo '*Coach*' é usado para referenciar o indivíduo que conduz a prática; o estimulador e facilitador do processo de aprendizagem direcionado a fomentar de forma contínua a auto-aprendizagem e o crescimento pessoal e, '*coachee*' o indivíduo que se submete à prática.

Ao contrário da terapia, o coaching não procura motivos e prováveis traumas no passado, e sim períodos em que o cliente teve um excelente desempenho. Suassuna (2016, pág. 07) explica como o coaching funciona:

O coaching estimula o cliente a agir, a realizar ações em direção a seus objetivos, metas e desejos. Por ser um processo confidencial e por o Coach não estar envolvido no dia a dia do cliente, este se sente a vontade para mostrar suas vulnerabilidades e limitações, o que leva ao aumento da consciência de si, da responsabilidade e do foco, oferecendo um feedback realista e suporte, para ter sucesso nos reais desafios que enfrenta.

O coaching dá enfoque aonde se quer chegar partindo dos recursos presentes, ponderando quais competências que necessitam ser reforçadas ou adquiridas, que empenhos e recursos devem ser mobilizados para suprir as carências, que restrições e hábitos improdutivos devem ser vencidos nos níveis, profissional intrapessoal e interpessoal. Natália de Jesus (2013) apud Marques (2013, pág.263), Master coaching e analista comportamental descreve como foi sua experiência com o coaching:

Quando conheci o Processo de Coaching pude comprovar seu poder de produzir mudanças positivas e duradouras nas pessoas. Aprendi que o processo é uma oportunidade ímpar de visualização clara dos pontos individuais, de aumento da autoconfiança e de quebra de barreiras de limitação para que elas possam conhecer e atingir seu potencial máximo e alcançar suas metas. Pude vivenciar os efeitos do Coaching em minha vida diariamente e enxergar além do óbvio. Consegui ultrapassar a linha comum e reestruturar minha missão de vida.

Na prática, o coaching pode ser desenvolvido por vários intérpretes sociais, desde que estes, tenham atitude de orientador ou profissional especializados. Com isso, usando as ferramentas adequadas, pode proporcionar resultados extraordinários, como por exemplo: aprendizagem constante; autoconhecimento e autoconsciência; melhora a autoestima e a qualidade de vida, ou seja, promove equilíbrio em todas as áreas da vida.

### *Coaching Kids*

Existe uma nova modalidade de coaching que vem conquistando cada vez mais adeptos: o Coaching para crianças. Trata-se de um processo para auxiliar e

contribuir com o desenvolvimento infantil, alterando comportamentos negativos e inadequados — como timidez excessiva, ansiedade, teimosia, carência, apatia, desinteresse, preguiça, agressividade, medo, insegurança, rebeldia e até depressão. Há menos de cinco anos no Brasil, o Coaching Kids foi criado nos Estados Unidos em 1998. O Coaching para crianças também desenvolve a inteligência emocional, as capacidades e os talentos, contribuindo com o processo de descoberta das crianças. Vale destacar que tudo isso é feito com uma linguagem adequada à idade de cada criança. Em geral, o “eu” interno das crianças é conectado genuinamente de modo lúdico, cativante e divertido, promovendo o desenvolvimento e sociabilidade de forma saudável. Santos ressalta exatamente isso quando diz em seu artigo que:

O coaching também pode ser trabalhado com o público infantil. Para isso, se faz necessário que o treinador possua formação pedagógica para trabalhar com essa faixa etária, auxiliando a criança a descobrir suas habilidades; desenvolver competências sociais, cognitivas, motoras e afetivas, em um ambiente lúdico e interativo, na companhia de outras crianças. Durante o treinamento, a criança será estimulada a ampliar o seu conhecimento de mundo; aprender a trabalhar em equipe; se comunicar, socializando seus pensamentos com o grupo; aprimorar conhecimentos em uma segunda língua, e aprender a ser mais criativo, crítico e participativo.

Durante este processo são levantados os padrões mentais e emocionais envolvidos, identificando as oportunidades de mudanças e desenhando desafios que assistirão ao desenvolvimento pessoal além das limitações presentes. O coaching kids deve ser desenvolvido por psicólogos, pedagogos e profissionais da educação, da qual devem estar habilitados para a realização de atendimentos, entrevistas e proporem metas que não prejudiquem a criança ou que a coloque sob pressão desnecessária. É de suma importância saber lidar com os “altos e baixos” do processo de coaching kids, pois cada criança tem um ritmo. O desempenho e os resultados são individuais e variam de acordo com o envolvimento e comprometimento de cada criança.

Um trabalho essencial do coaching kids é promover o processo de descoberta norteada, onde a criança é auxiliada a reavaliar suas crenças, seus pensamentos, suposições, além disso, a ampliar cognições e métodos cognitivos

alternativos, mais tranquilos, funcionais e proveitosos. Este processo, de autodescoberta e de promoção da autoeficácia, é promovido através de bate-papos, nos quais as crianças são ajudadas a apreender informações novas ou que foram antes ignoradas. Pode do mesmo modo, fazer uso de uma variedade de perguntas, cada uma com um foco distinto, que auxiliam a criança a reconhecer e avaliar ordenadamente os seus pensamentos. Sakuma (2012) ressalva que:

Os profissionais atuantes no processo de coaching para crianças devem buscar a mudança nesse espaço, tendo como ponto de partida, além da realidade presente, as observações das atividades desenvolvidas pelas crianças, transformando o trabalho individual em coletivo, a competição em cooperação e o “agir por agir” em “refletir sobre o agir”.

O Coaching kids tem como principais benefícios: melhora na comunicação em todos os níveis, aprimoramento da criatividade, motivação, gerenciamento e redução de estresse, melhora na produtividade, aumento da responsabilidade e comprometimento, foco e objetividade, entre outros.

Conheça alguns dos muitos benefícios que o Coaching para crianças oferece:

Tabela 01 - Benefícios do Coaching para crianças

Mudanças comportamentais positivas;
Desenvolvimento cognitivo, comportamental, emocional e social;
Aperfeiçoamento de talentos;
Melhoria na comunicação e nas relações familiares e sociais;
Melhoria da capacidade de adaptação;
Novos aprendizados e descobertas;
Desenvolvimento da capacidade de lidar com dificuldades comuns na infância (timidez, medo, preconceito, bullying etc);
Melhoria no foco e na concentração;

Aprimoramento da capacidade de organização;
Estímulo do raciocínio lógico;
Desenvolvimento de relacionamentos saudáveis;
Desenvolvimento de inteligência emocional.

Tabela adaptada a partir de informações disponibilizadas pelo IBC- Instituto Brasileiro de Coaching.

Num processo de coaching kids, é imprescindível criar um ambiente em que a criança se sinta emocionalmente segura, mas que possa explorar o mundo. Essa exploração pode ser cognitiva (conhecimentos, curiosidades), física (pular, correr) ou interpessoal (novas amizades). Sendo assim, pode-se usar a brincadeira, pois este ato faz com que a criança demande e crie o seu próprio espaço seguro, onde ela pode enfrentar ameaças, perigos e medos, mas sem sair machucada como afirma Sakuma (2012):

Na brincadeira, tudo o que acontece fica suspenso em uma realidade marcada pela suposição. Então, a brincadeira proporciona às crianças uma maneira natural de controlar o medo do abandono e da separação, oferecendo-lhes oportunidades de domínio e descoberta. Consequentemente, livres do medo ou da inibição, as crianças podem encarar desejos e impulsos perigosos demais para serem enfrentados na realidade.

Portanto, fica evidente que o processo de coaching kids deve considerar todas estas características para poder auxiliar a criança a descobrir as suas maneiras de pensar, inventar vivências de situações e permeada de muita ludicidade. Dessa maneira, quem ganha são as crianças, pois de uma forma lúdica desenvolvem e aumentam a sua inteligência emocional trabalhando os seguintes pontos:

- Segurança e motivação;
- Autoestima a autoconfiança;
- Maturidade e autonomia;
- Concentração;
- Empatia e assertividade;
- Raciocínio abstrato e concreto

Suassuna (2015 pág. 97) sugere um roteiro que pode ser seguido na aplicação do coaching kids

Conexão – Rapport e Acompanhamento	Acolhida e verificação do estado atual do coachee kids
Proposta/Tema do encontro kids	Objetivo do encontro
Desenvolvimento do encontro	Identificar o estado desejado
Aprendizados do encontro kids	Por que valeu a pena o encontro de hoje? Quais foram os maiores aprendizados? Efetivamente na pratica, o que você leva do encontro kids de hoje para a sua vida?
Recapitulação final (Resumo)+Tarefas + Despedida	Ações simples e objetivas para acelerar o processo de coaching

Tabela adaptada a partir das informações da autora Suassuna (2015)

Durante o processo do coaching kids podem ser realizadas questões das quais são chamadas por vários autores de “perguntas poderosas” que estimulam a ação, geram alternativas, criam comprometimento e propiciam o autoconhecimento. Suassuna (2015) sugere vários tipos de questões como exemplo.

#### **Busca Pelo Processo:**

- Como você pode mudar esta situação?
- Como isto pode fazer com que você descubra novas formas para...?
- Como avaliar as consequências de cada ação em sua vida?

#### **Específica e Direta:**

- O que você acredita que trouxe esse resultado?
- O que é mais difícil para você diante dessa situação?
- O que te motiva?

#### **Valores:**

- O que você pode fazer para que o seu objetivo seja alcançado?
- Por que acredita que isto é fundamental para você?
- Qual o valor disto para você?

### **Responsabilidade pelos Resultados:**

- Quem é responsável pelo seu sucesso...?
- E pelo seu fracasso?
- Quais as ações que você poderia ter agora, para acelerar esta conquista?

### **Comprometimento:**

- De zero a dez, quanto você vê a sua meta atingida? Está certo disso?
- Quanto você está comprometido (a) em participar de sua vida?
- Qual seria o seu próximo passo?

### **Especifica Tempo e Prazo:**

- Quando você se sente pronto para iniciar esta ação?
- Quando você quer atingir resultados positivos na sua vida?
- Quando você notou suas transformações?

### **Necessidades (Resultados Esperados):**

- O que os resultados vão lhe proporcionar?
- Qual sua meta na vida?
- Você acha mais importante desenvolver ações, pensamentos ou sentimentos?

### **Segmentação do Objetivo:**

- Se você pudesse dividir o alcance de sua meta em três segmentos, como acha que seria?
- O que você faria se tivesse uma varinha mágica?
- O que você pode fazer agora para iniciar a realização do seu objetivo?

### **Responsabilidade (Depende de Quem):**

- Quais fatores externos estão realmente interferindo no alcance de sua meta?
- O que é viver para ganhar e viver para não perder?
- O que está acontecendo agora que esta fora das suas mãos?

### **Estado Emocional:**

- Quão bem você ficará alcançando o objetivo esperado?
- O que é perdão? Quem você poderia perdoar?
- Quais são os seus pontos fortes que você não gosta?

### **Levantamento de Recursos:**

- Que qualidades você acredita que tem e que vão facilitar o alcance de suas metas?
- Quem você precisa se tornar para atingir sua meta?
- Quais de suas capacidades merecem aperfeiçoamento?

**Estimular a Ação (crie números e prazos):**

- Qual será o primeiro acontecimento que fará você perceber que alcançou sua meta?
- Qual será a evidência de que você está no caminho certo?
- O que você se compromete a praticar ainda hoje para celebrar suas metas?

**Desafiar Crenças Limitantes:**

- Quais crenças você está tendo que podem ser questionáveis?
- Que regras de vida você está usando que podem ser desafiadas?
- Eu sei que você não sabe, mas se soubesse como seria?

**Encontrar Limitações:**

- Qual foi a parte mais difícil das tarefas estabelecidas na sua opinião?
- Qual a causa que dificulta o alcance de sua meta?
- Qual seu maior temor?

**Manter a Aprendizagem:**

- Qual foi a maior lição que você aprendeu com todo o processo de Coaching Kids?
- Quais conhecimentos obtidos com tais experiências?
- Como você irá praticar estas habilidades em outras áreas da sua vida?

**Oferecer Apoio:**

- Como eu poderia acrescentar na busca de seu objetivo?
- De que maneira posso lhe oferecer apoio e suporte?
- O que mais eu poderia fazer por você?

**Elaborar Pensamentos:**

- Você poderia falar um pouco mais sobre isso?
- Você poderia falar um pouco mais sobre isto?
- De que maneira poderíamos enxergar essa situação?

### **Desafiadoras (Questões que desafiam o Coachee kids a pensar):**

- Você realmente acredita no que você está me dizendo?
- Você acha que agir dessa forma, retira de você a responsabilidade?
- Como posso enxergar a relação que existe deste fato com a verdade?

Todo processo de coaching é individual e único e o kids não é diferente, por isso deve-se saber usar as ferramentas com sabedoria e tendo consciência sobre a importância desse ato, pois sua realização tanto pode facilitar o aprendizado da criança quanto pode ocorrer um resultado não tão bem esperado. As 'perguntas poderosas' dependendo do estado de espírito de qualquer indivíduo pode representar ou trazer de volta um sofrimento da qual a pessoa não queira se lembrar, sendo assim, o profissional que aplicar o processo de coaching kids tem que ter uma sensibilidade aguçada para perceber qualquer tipo de alteração no comportamento do coachee kids, para que, se for o caso, encaminha-lo a um psicólogo ou outro profissional.

### **CONCLUSÃO**

Considerando o exposto neste artigo e consolidado pelos autores aqui nele referenciados, conclui-se que o coaching, do qual tem um universo amplo e infinito, pode contribuir com os pedagogos no processo de ensino através do Coaching Kids. Essa vertente do coaching vem aos poucos ganhando espaço no mercado brasileiro, pois muitos pais já estão adeptos a essa modalidade. Os pedagogos por já terem domínio dos instrumentos pedagógicos, podem aliar e adicionar as ferramentas de coaching kids dentro da sala de aula. Aplicando suas técnicas em momentos oportunos, este diferencial pode levar a criança a ter uma aprendizagem muito abrangente. Compreende-se que é na infância e na adolescência que a personalidade é moldada, a forma de pensar e agir. Também é nestas fases da vida que o ser humano recebe os conceitos da família, da escola e sociedade, sendo exposto à várias experiências. Algumas dessas vivências podem gerar traumas que acabam por moldar quem a pessoa se torna na fase adulta.

Durante as aulas, as crianças podem ter acesso ao esclarecimento técnico, treinado e empírico, o melhor da neurociência, princípios de Relações Humanas de Comunicação Interpessoal e Comportamento, estimulando assim o desenvolvimento

dos pequenos. O Coaching kids pode ser aplicado nos momentos de brincadeiras e atividades recreativas. O pedagogo através das ferramentas e técnicas do coaching kids pode colocar as crianças em contato com noções típicas do mundo corporativo, levando-as a adquirirem o espírito de liderança, o pensamento crítico, a coletividade e a autoconfiança. Desse modo, quanto mais cedo iniciar a aplicação do processo de coaching kids nas salas de aula, as crianças terão uma vida mais completa, com satisfação, amor ao próximo e vontade de ser alguém bem-sucedido quando chegar na fase adulta.

Deve-se lembrar que o Coaching Kids orienta processos de reflexão, aprendizagem e ação na constituição de soluções focadas no presente e no futuro. Cada pessoa tem seu ritmo e sua velocidade para aprender, ou seja, sobrecarregar a criança com várias atividades para avançar certos temas nem sempre trará os resultados esperados, pois pode comprometer o desenvolvimento emocional o estímulo precoce. Sendo assim, não existe semelhança entre os termos sucesso e velocidade, ou seja, o mais rápido não é necessariamente, o melhor.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Ane. **Coach**: um parceiro para o seu sucesso. São Paulo: Gente, 1999.

AYRES, Antônio Tadeu. **Prática pedagógica competente**: ampliando os saberes do professor. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

BLANCO, Valéria Bastos. **Um estudo sobre a prática de coaching no ambiente organizacional e a possibilidade de sua aplicação como prática de gestão do conhecimento**. Brasília, UCB 2006. Disponível em:

[http://www.btdt.ucb.br/tede/tde\\_arquivos/3/TDE-2007-07-18T122557Z485/Publico/Dissertacao\\_MGCTI\\_UCB\\_Valeria\\_Blanco\\_2006.pdf](http://www.btdt.ucb.br/tede/tde_arquivos/3/TDE-2007-07-18T122557Z485/Publico/Dissertacao_MGCTI_UCB_Valeria_Blanco_2006.pdf)

BRECKENFELD, Eleane Jean Negrão; ROMANOWSKI, Joana Paulin. **O pedagogo escolar**: limites e possibilidades de sua profissionalidade no sistema de ensino público estadual do Paraná, 2008, páginas 4657 – 4670.

[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/406\\_476.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/406_476.pdf), acessado em 09/11/15; Hora: 19h e 30min.

GUIRRO, Antonio Benedito. **Administração de benefícios e remuneração**: RH. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e Pedagogos**. Editora da UFPR. Curitiba/PR, 2001. <http://www.scielo.br/pdf/er/n17/n17a12.pdf>, acessado em 10/12/15; Hora: 19h: e 40min.

MARQUES, José Roberto. **Coaching & carreira**: técnicas poderosas e resultados extraordinários: como o coaching pode transformá-lo em um profissional de sucesso. Goiânia: Ed. IBC, 2013.

MARQUES, José Roberto. **O poder do coaching**: ferramentas, foco e resultado. Goiânia: Ed. IBC, 2013.

Matta, V. (2008). **Coaching**: excelência em performance humana. São Paulo, Sociedade Brasileira de Coaching. Malhotra, N. (2001)

SAKUMA, Tânia Higa. Coaching for kids: cultivando valores e competências. Disponível em: <http://tsukimi-coachingforkids.blogspot.com.br/2012/02/coachig-para-criancas.html> Acessado 05/08/2015 Hora: 10h30min.

SAMPAIO, Maurício. **Escolha certa**: como tomar a melhor decisão hoje para conquistar uma carreira de sucesso amanhã. São Paulo: Ed. DSOP, 2012.

SAMPAIO, Maurício. **Influência positiva**: pais e filhos construindo um futuro de sucesso. São Paulo: Ed. DSOP, 2013.

SAMPAIO, Maurício. **Orientação e coaching vocacional**. São Paulo: ed. Reino, 2014.

SANTOS, Daniela Silva dos. **Coaching Escolar**: como incorporar esta modalidade de treinamento no desenvolvimento dos alunos? Disponível em: <HTTP://meuartigo.brasescola.com/pedagogia/coaching-escolar-como-incorporar-esta-modalidade.htm> Acessado: 09/11/2015 Hora: 19h58min.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ªEd. São Paulo: Cortez, 2007.

Site – IBC – Instituto Brasileiro de Coaching  
<http://www.ibccoaching.com.br/portal/coaching/conheca-como-funciona-o-coaching-para-criancas/>

SUASSUNA, Mara. **Coaching Kids**: Estabelecendo metas para uma educação para a vida. Fonte Gráfica, Goiânia – GO, 2015.

SUASSUNA, Mara. **Coaching**: Empoderando meu Papel Profissional. Goiânia – GO: Prospecta Gestão e Desenvolvimento de Pessoas, 2016.

Recebido em 05 de novembro de 2015.

Aprovado em 25 de novembro de 2015.