

OFICINA TERRACOR: INTEGRANDO ENSINO, EXTENSÃO E SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE TINTAS NATURAIS

Tatyelle Oliveira Silva¹

Tairine Roquete Alves Carneiro²

Lara Morinaga Matida³

Fabio Henrique Casarini Geronimo⁴

Erika Severino de Miranda⁵

Leiliane Santana Souza⁶

RESUMO

Este artigo discute a importância da integração entre teoria e prática no ensino de Engenharia, especialmente no contexto das transformações que o setor enfrenta no século XXI. A curricularização da extensão, impulsionada por modificações legais, tem fortalecido a conexão entre a formação acadêmica e as demandas da sociedade. Um exemplo prático dessa integração é a Oficina TERRACOR, realizada durante o evento UniAraguaia na Comunidade. A atividade de extensão propôs a produção de tintas naturais a partir de pigmentos de solo, uma alternativa sustentável à indústria convencional de tintas. Durante a oficina, alunos e membros da comunidade participaram ativamente do processo de fabricação das tintas, promovendo o aprendizado prático e o desenvolvimento de soluções ecológicas. Os resultados indicaram que os participantes reconhecem os benefícios ambientais das tintas naturais, com destaque para sua simplicidade na produção e baixo custo. Assim, a oficina TERRACOR exemplifica como atividades de extensão podem fortalecer a formação acadêmica e contribuir para a disseminação de práticas sustentáveis, unindo o conhecimento teórico à prática comunitária.

Palavras-chave: Curricularização da Extensão, Sustentabilidade, Ensino de Engenharia, Tinta de Solo.

¹ Egressa do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Araguaia (UniAraguaia). E-mail: tatyelle.oliveira@estudante.uniaraguaia.edu.br

² Coordenadora e docente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Araguaia (UniAraguaia). Mestra em Construção Civil pelo Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de Goiás. E-mail: tairine.carneiro@uniaraguaia.edu.br

³ Docente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Araguaia (UniAraguaia). Mestra em Geotecnia pelo Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de Goiás. E-mail: lara.morinaga@uniaraguaia.edu.br

⁴ Docente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Araguaia (UniAraguaia). Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail: fabio.geronimo@uniaraguaia.edu.br

⁵ Docente do curso de Engenharia Civil e tutora nos cursos EaD na área das Engenharias do Centro Universitário Araguaia (UniAraguaia). Mestra em Construção Civil pelo Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de Goiás. E-mail: erikamiranda.tutoria@uniaraguaia.edu.br

⁶ Docente dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Araguaia (UniAraguaia). Doutora em Construção Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: santana.leiliane@gmail.com

TERRACOR WORKSHOP: INTEGRATING EDUCATION, EXTENSION AND SUSTAINABILITY IN THE PRODUCTION OF NATURAL PAINTS

ABSTRACT

This article discusses the importance of integrating theory and practice in Engineering education, especially in the context of the transformations that the sector faces in the 21st century. The curricularization of extension, driven by legal changes, has strengthened the connection between academic training and the demands of society. A practical example of this integration is the TERRACOR Workshop, held during the UniAraguaia na Comunidade event. The extension activity proposed the production of natural paints from soil pigments, a sustainable alternative to the conventional paint industry. During the workshop, students and community members actively participated in the paint manufacturing process, promoting practical learning and the development of ecological solutions. The results indicated that participants recognize the environmental benefits of natural paints, highlighting their simplicity in production and low cost. Thus, the TERRACOR workshop exemplifies how extension activities can strengthen academic training and contribute to the dissemination of sustainable practices, combining theoretical knowledge with community practice.

Keywords: Extension Curriculum, Sustainability, Engineering Education, Soil Paint.

INTRODUÇÃO

A educação em engenharia tem sido amplamente debatida por diversos pesquisadores, sendo reconhecida por sua complexidade (Oliveira *et al.*, 2013; Velho; Costa; Goulart, 2019). Isso ocorre devido aos grandes desafios enfrentados pela educação no século XXI, destacando-se a necessidade de preparar os estudantes para um futuro imprevisível e em constante transformação. Para ter sucesso nesse contexto, é fundamental desenvolver habilidades como flexibilidade, sensibilidade cultural, confiança, capacidade de adaptação, agilidade na execução e trabalho em equipe.

Os profissionais do futuro precisam ser multifacetados, proativos e alinhados às expectativas globais, considerando as incertezas e instabilidades do futuro (Sena, 2019). Diante das profundas transformações que ocorrem atualmente, é essencial que os profissionais se preparem para se reinventar de maneira ágil e contínua (Carvalho; Tonini, 2017; Sena, 2019). Carvalho e Tonini (2017) ressaltam que, além de possuírem um sólido conhecimento técnico, os engenheiros devem integrar competências não técnicas em suas práticas para atender às demandas da sociedade e do mercado de trabalho.

Assim, conforme aponta Morán (2015), há uma necessidade crescente de tornar uma educação mais flexível, híbrida, digital, ativa e diversificada. Nesse contexto, as mudanças no ensino de Engenharia foram aceleradas por duas importantes modificações legais publicadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE): as Diretrizes Curriculares Nacionais de 2019 e a curricularização da extensão em 2018.

O movimento de curricularização possui origens históricas que remontam a 1968, com a aprovação da Lei 5540/1968 (Brasil, 1968), a qual estabeleceu a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão nas universidades do Brasil. Durante o período do Plano Nacional de Educação (PNE) 2001-2010, as metas 21 e 23 determinaram que 10% dos créditos curriculares exigidos para a graduação deveriam ser cumpridos por meio de atividades extensionistas, com o objetivo de aproximar a formação acadêmica das demandas sociais e promover a integração entre ensino, pesquisa e extensão (Brasil, 2001). Contudo, foi somente com a Resolução Nº 7 do Conselho Nacional de Educação (CNE) em 2018 que a extensão universitária passou a integrar de maneira obrigatória a matriz curricular dos cursos de graduação. O Artigo 3º da resolução trouxe uma nova concepção para a extensão universitária, definindo-a como:

a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e aplicação

do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa (Brasil, 2018).

Essa regulamentação teve como principal propósito assegurar que as atividades de extensão deixassem de ser atividades periféricas, tornando-se um componente fundamental da formação acadêmica. Dessa maneira, busca-se aproximar o ensino superior das realidades sociais e profissionais, proporcionando aos alunos vivências práticas que os preparem de maneira mais eficiente para os desafios do mundo real (Rufino *et al.*, 2023).

Com isso, a extensão universitária, que anteriormente era vista como uma prática marginal ou opcional em diversos cursos de graduação, passou a ser reconhecida como um elemento crucial na formação dos estudantes, promovendo a integração entre teoria e prática e contribuindo para a transformação social, bem como para o desenvolvimento de competências profissionais e cidadãs.

O objetivo da curricularização da extensão é promover uma conexão mais eficaz entre o aprendizado acadêmico e as exigências práticas da sociedade. Ao incluir as atividades de extensão no currículo, espera-se que os estudantes não apenas adquiram conhecimentos técnicos, mas também desenvolvam a capacidade de aplicá-los em situações reais, contribuindo para o progresso social e profissional. A extensão, inicialmente vista como uma ferramenta essencial para atender às demandas sociais e democratizar o conhecimento, tem ganhado maior valorização por incentivar a interação entre a academia e a comunidade, promovendo o desenvolvimento de habilidades cruciais tanto para o mercado de trabalho quanto para a cidadania (Rufino *et al.*, 2023).

Dentre as demandas emergentes, destaca-se a crescente preocupação com os impactos ambientais causados pela indústria da construção civil, especialmente pela produção de tintas. Este setor enfrenta desafios significativos, como o tratamento inadequado dos resíduos de tintas e a gestão ineficaz dos produtos químicos utilizados no processo de fabricação. Nesse cenário, torna-se essencial a busca por soluções sustentáveis, como a utilização de tintas naturais feitas a partir de pigmentos de solo, que se apresentam como uma alternativa ecológica e de baixo impacto ambiental em relação às tintas convencionais.

Este artigo é resultado de uma atividade de extensão denominada Oficina TERRACOR, que ocorreu no evento UniAraguaia na Comunidade, e tem como objetivo demonstrar que conceitos de sustentabilidade podem ser aplicados na produção de uma tinta a partir da terra, que seja fácil de preparar, acessível a qualquer pessoa e, ao mesmo tempo, ambientalmente amigável.

Com base nessa perspectiva, a pesquisa buscou avaliar a eficácia da tinta, seu impacto ambiental e a percepção dos usuários sobre sua durabilidade e propriedades em diferentes contextos, tanto artísticos quanto de construção.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia empregada neste trabalho teve como base uma abordagem progressiva e estruturada para desenvolver tintas sustentáveis a partir do solo, visando atender às demandas da comunidade. O processo começou com uma pesquisa detalhada, seguida pela escolha do solo. Posteriormente, foram realizados experimentos para aprimorar a produção das tintas. A avaliação do *feedback* da comunidade foi essencial para ajustes finais e conclusões sobre a utilidade e aplicabilidade das tintas naturais desenvolvidas. Este método foi orientado não apenas para criar tintas, mas também para promover um processo inclusivo, considerando tanto aspectos técnicos quanto socioambientais, a fim de oferecer uma solução adaptada às necessidades específicas da comunidade.

Para a metodologia deste estudo, foram adotados métodos experimentais baseados em pesquisas anteriores sobre a produção de tintas naturais. As etapas incluíram a escolha do solo,

e a formulação de tintas. A partir desses dados, foram realizados experimentos para testar a durabilidade, a resistência e as propriedades estéticas das tintas desenvolvidas. Essa abordagem metodológica permitiu uma análise da viabilidade e aplicabilidade das tintas produzidas a partir do solo, considerando aspectos físicos e estéticos, contribuindo para a adaptação dessa técnica ancestral às demandas contemporâneas das comunidades.

MATERIAIS

O material básico utilizado para a confecção da tinta de solo, conforme apresentado na Figura 1, foi composto por:

- Amostras de solos com cores diferentes (seca e peneirada);
- Argilas com cores diferentes;
- Cola branca (tipo escolar ou de artesanato);
- Água limpa;
- Óleo de linhaça;
- Açafrão e colorau;
- Colher de sopa;
- Potes de plástico para armazenamento das tintas e do solo;
- Recipientes para o preparo da tinta e lavagem dos pincéis (garrafas PET, potes de iogurte, vidros de maionese, etc.);
- Pincéis para artesanato, rolo para pintura;
- Balança de precisão.

Figura 1. Material para a confecção da tinta de solo (Fonte: Autoria Própria)



Ressalta-se que a seleção dos tipos de solo considerou a obtenção de uma ampla gama de tonalidades para oferecer uma variedade de padrões que foram explorados no dia do evento “UniAraguaia na Comunidade”. Desta forma, foram escolhidas argilas coloridas para a fabricação das tintas, pois seu poder de pigmentação é maior, e é possível adquirir solos com tons de vermelho, amarelo, branco, cinza, preto, marrom e outros, e esses solos podem ser combinados durante a preparação da tinta para obter tonalidades intermediárias.

A excelência da tinta, bem como sua maior habilidade para colorir, estão vinculadas ao conteúdo de argila, ou seja, solos mais argilosos/lodosos resultam em uma cobertura superior da superfície. Solos de textura média, como o solo arenoso, apresentam uma capacidade de tingimento reduzida, pois suas partículas não liberam tinta em quantidade apropriada.

Foram usadas argilas com as cores: preta, branca, rosa, verde, vermelha, cinza, marrom, creme, roxa e amarela, que são facilmente encontradas no mercado. Também podem ser usados

produtos naturais como o açafrão e o colorau, o açafrão é conhecido por sua coloração amarela vibrante e o colorau é conhecido por sua coloração vermelha brilhante.

Por fim, foi necessária a utilização da cola, componente comum em tintas à base de solo. A cola atua como um aglutinante, ajudando a manter os pigmentos de terra ou argila unidos e aderidos à superfície quando a tinta é aplicada, além de ajudar a criar uma mistura coesa que pode ser aplicada de maneira uniforme.

PRODUÇÃO DO MATERIAL

Para fabricar a tinta é preciso a mistura de duas partes de solo seco, duas partes de água e uma parte de cola branca. Os ingredientes podem variar dependendo da textura do solo. Foram utilizados 100 g de argila colorida, 100 ml de água, 50 ml de cola branca e 25 ml de óleo de linhaça, para a melhoria da consistência e aumento da durabilidade. Ressalta-se que a quantidade de água na mistura foi sendo ajustada para obtenção de uma boa homogeneização e consistência de tinta. Na Figura 2, tem-se parte do processo de confecção da tinta.

Figura 2. Etapas de confecção da tinta de solo: (a) pesagem dos materiais; (b) mistura da cola com o solo; (c) mistura da cola branca com argila; (d) tinta pronta com mistura de açafrão (Fonte: Autoria Própria)



(a)



(b)



(c)



(d)

COLETA DE DADOS

Foi realizado no dia 28 de outubro de 2023, a 2ª edição do evento UniAraguaia na Comunidade, essa ação social foi realizada juntamente com a CUFA: Central Única das Favelas, cujo objetivo é promover a integração social de residentes em comunidades carentes (aqueles especialmente de ascendência negra), utilizando a cultura, atividades esportivas, educação e oportunidades de capacitação profissional como meios para isso.

A ação foi realizada no Emei Prof. Wilsonina de Fátima no setor Independências mansões em Aparecida de Goiânia e contou com a presença de adultos e crianças. Com a presença dos alunos do curso de Engenharia Civil da UniAraguaia, foi realizada a oficina TERRACOR, contando com informações e a tinta à base de solo para todos que participaram da ação social.

Foi formulado um questionário com o intuito de investigar o conhecimento sobre a fabricação da tinta derivada do solo pela comunidade depois da explicação e participação na oficina TERRACOR. Cada questão foi escolhida para aprofundar-se em detalhes específicos, analisando a compreensão da população sobre os processos e técnicas envolvidas na criação dessa tinta sustentável.

Antes da aplicação do formulário, foram realizadas palestras elucidativas sobre os materiais provenientes do solo, oferecendo aos participantes informações abrangentes e esclarecedoras sobre a composição, limpeza e preparação dos pigmentos naturais e demais materiais para a fabricação da tinta à base de solo.

Na busca por respostas diretas e esclarecedoras que visava compreender a eficácia da tinta, seu impacto ambiental, além da percepção dos usuários sobre sua durabilidade e características em diferentes contextos artísticos ou de construção, foi elaborado o questionário com perguntas direcionadas, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3. Questionário aplicado sobre a tinta de solo (Fonte: Autoria Própria)



Uniaraguaia na comunidade

- Nome: _____
- Idade: Menos de 18 anos 18-30 anos 31-45 anos 46-70 anos
- Como você ficou sabendo sobre a Uniaraguaia na comunidade?
 Redes Sociais Indicação Anúncios Outros
- Você acredita que a pintura a base de terra tem um impacto ambiental positivo em comparação com tintas convencionais?
 Sim Não
- O que despertou seu interesse em pintura à base de terra?
 Custo de fabricação
 Cores
 Método de fabricação
 outras
- Você tem algum projeto específico em mente que gostaria de realizar com essa técnica?
 Sim Não
- As tintas à base de terra são fáceis de preparar e aplicar?
 Sim Não
- As tintas à base de terra podem ser feitas com materiais facilmente disponíveis?
 Sim Não
- As tintas à base de terra são fáceis de preparar e aplicar?
 Sim Não
- As tintas à base de terra podem ser feitas com materiais facilmente disponíveis?
 Sim Não

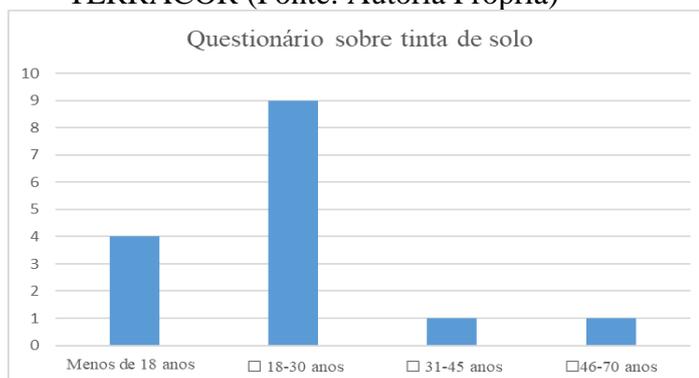
Durante a oficina de produção de tintas à base de solo, os discentes desempenharam um papel fundamental como participantes ativos no processo de coleta de dados. Sua participação

envolveu desde a seleção e aquisição dos materiais necessários até a aplicação prática das técnicas aprendidas. A interação entre alunos e professores foi, portanto, essencial para garantir uma coleta de dados eficiente e uma análise aprofundada dos resultados, permitindo um aprendizado contínuo e aprimoramento das técnicas de produção de tintas naturais à base de solo. Por meio das respostas do questionário no dia do evento, os dados foram analisados e compilados, para assim obter uma visão abrangente e detalhada da oficina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após uma cuidadosa análise das respostas obtidas nos questionários, foi possível extrair informações relevantes e conclusivas sobre o conhecimento dos participantes a respeito da tinta à base de solo. Os resultados indicaram que, além de um entendimento significativo sobre os processos de produção e uso dessa tinta, também foram reveladas perspectivas importantes para o aprimoramento e desenvolvimento de alternativas mais sustentáveis. Os gráficos a seguir apresentam os resultados do questionário aplicado à população. No gráfico da Figura 4, estão representadas as faixas etárias dos participantes da oficina TERRACOR.

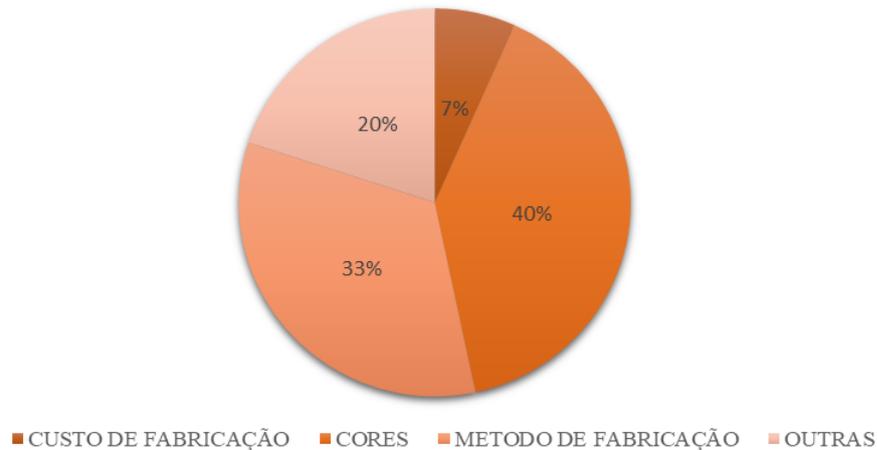
Figura 4. Gráfico com os resultados de idade dos participantes da oficina TERRACOR (Fonte: Autoria Própria)



A fabricação de tintas à base de solo é um processo acessível e viável para qualquer pessoa interessada em explorar a produção artesanal de pigmentos naturais. A simplicidade dos materiais necessários, como solo e água, torna esse método de fabricação fácil de ser executado. Os resultados sobre as motivações da população para participar da oficina estão apresentados no gráfico da Figura 5.

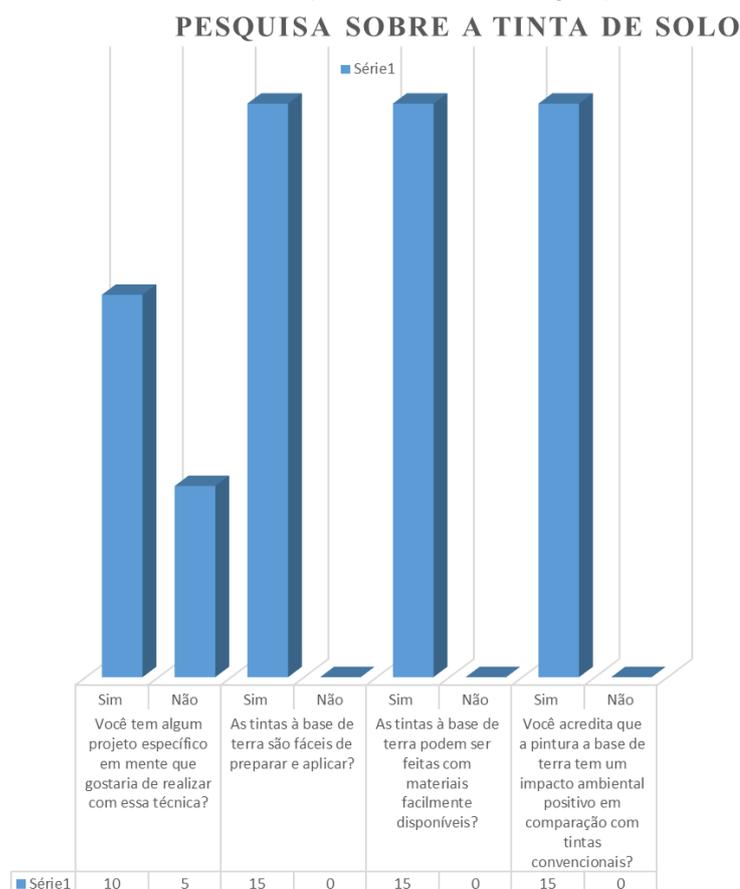
Figura 5. Gráfico com os resultados sobre motivação dos participantes (Fonte: Autoria Própria)

O que despertou o interesse em pintura à base de terra?



O interesse pela pintura à base de terra despertou diversas motivações entre os participantes, revelando uma variedade de perspectivas. Enquanto uma pessoa destacou o custo de fabricação como fator primordial, ressaltando a viabilidade econômica dessa técnica, quase metade dos entrevistados apontou os núcleos como o principal atrativo. Essa preferência sugere uma valorização estética e sensorial proporcionada pelas tonalidades únicas e terrosas dessa modalidade de pintura. Além disso, muitos participantes enfatizaram o processo de fabricação, demonstrando interesse pela prática e pelos processos artísticos envolvidos na criação dessas obras. Outros mencionaram motivos distintos para o interesse, o que evidencia a diversidade de razões que podem despertar o fascínio pela pintura à base de terra, seja por questões culturais, ambientais ou emocionais. Essa pluralidade de motivações reflete a riqueza e a complexidade dos fatores que influenciam a escolha e a valorização dessa forma de expressão artística. Já o gráfico apresentado na Figura 6 apresenta os resultados do questionário sobre as preferências e percepções dos participantes.

Figura 6. Gráfico com os resultados de preferências e percepções dos participantes da oficina TERRACOR (Fonte: Autoria Própria)



Com base nas respostas obtidas, o questionamento sobre o interesse em projetos específicos envolvendo a técnica das tintas à base de terra revelou que uma maioria manifestou interesse em projetos relacionados, enquanto uma minoria não demonstrou intenção de realizar atividades específicas com essa técnica. Esses resultados fornecem informações importantes sobre as preferências do grupo pesquisado em relação à aplicação prática dessa técnica. As respostas positivas podem ser vistas como potenciais oportunidades para explorar e desenvolver iniciativas que incentivem o uso e a compreensão das tintas à base de terra.

Os dados coletados na pesquisa indicam uma tendência uniforme e favorável em relação às tintas à base de terra. Todos os participantes afirmaram que essas tintas são de fácil preparação e aplicação, podendo ser confeccionadas com materiais facilmente acessíveis. Além disso, todos os entrevistados acreditam que a pintura com base de terra tem um impacto ambiental positivo em comparação com as tintas convencionais.

Esses resultados unânimes destacam a percepção coletiva de que as tintas à base de terra não só oferecem simplicidade no processo de produção e aplicação, mas também são vistas como uma alternativa ecologicamente vantajosa em relação às tintas tradicionais. Essa uniformidade nas respostas sugere uma tendência positiva e consolidada em relação ao potencial dessas tintas como uma opção sustentável e acessível.

Durante as atividades na oficina TERRACOR, todos os participantes podem se envolver de forma colaborativa (Figura 7), e as crianças têm a oportunidade não apenas de explorar a natureza, mas também de compreender a origem dos pigmentos naturais.

Figura 7. Participação da comunidade na oficina TERRACOR (Fonte: Autoria Própria)



Foi possível perceber que a oficina TERRACOR, como atividade de extensão, proporcionou uma vivência prática e direta para alunos e membros da comunidade, integrando a teoria acadêmica com a prática na produção de tintas à base de solo. Durante a oficina, os participantes tiveram a oportunidade de explorar não apenas os aspectos ecológicos dessa técnica, mas também de se envolver ativamente no processo de fabricação, compreensão dos pigmentos naturais e suas aplicações.

Além dos benefícios ambientais e da possibilidade de desenvolver uma alternativa sustentável na indústria de tintas, a oficina permitiu que os alunos e a comunidade experimentassem o aprendizado de forma prática, desafiando-os a aplicar conhecimentos teóricos em um contexto real. Esse tipo de interação fortalece o vínculo entre a academia e a

sociedade, estimulando a inovação e promovendo o desenvolvimento de soluções mais eficientes e acessíveis, com um impacto positivo tanto na área educacional quanto na ambiental. A oficina TERRACOR, portanto, exemplifica como as atividades de extensão podem contribuir para a formação dos participantes e para o avanço de práticas sustentáveis em diferentes contextos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescente interesse por alternativas sustentáveis na indústria de tintas reflete a conscientização sobre os impactos ambientais das fórmulas convencionais e a urgência em reduzir a pegada de carbono. Nesse contexto, as tintas naturais, provenientes de fontes orgânicas como plantas, minerais e pigmentos do solo, surgem como uma alternativa promissora. Além de sua abordagem ecologicamente mais amigável, as tintas naturais têm sido estudadas em termos de custo de produção, durabilidade e desempenho, destacando-se como uma solução economicamente viável e ambientalmente responsável.

A interação entre teoria e prática é essencial nesse cenário. A aplicação prática do conhecimento acadêmico desempenha um papel fundamental no desenvolvimento dessas tintas, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos componentes do solo, dos pigmentos naturais e das propriedades químicas envolvidas. A sinergia entre teoria e prática não só valida os fundamentos científicos, como também impulsiona inovações, adaptando os processos às características do solo e às necessidades da indústria. Esse elo entre o conhecimento teórico e a aplicação prática é crucial para o aprimoramento contínuo das tintas à base de solo, promovendo um desenvolvimento mais eficiente e sustentável.

A oficina TERRACOR, como uma atividade de extensão, exemplifica essa integração entre academia e comunidade, proporcionando uma experiência prática e colaborativa no desenvolvimento de tintas naturais. Ao envolver alunos e membros da comunidade, a oficina contribui para o entendimento mais profundo da técnica, ao mesmo tempo em que fortalece a conexão entre conhecimento teórico e sua aplicação prática, promovendo soluções sustentáveis no âmbito local.

Portanto, refletir sobre a interação entre teoria e prática não só reforça a importância histórica e cultural das tintas à base de solo, mas também evidencia sua relevância contemporânea como uma alternativa ecológica e econômica na indústria de tintas. Essa integração entre o conhecimento acadêmico e a prática contribui significativamente para a promoção de um desenvolvimento mais consciente e sustentável.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018.** Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.

CARVALHO, L. DE A.; TONINI, A. M. (2017). Uma análise comparativa entre as competências requeridas na atuação profissional do engenheiro contemporâneo e aquelas previstas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia. **Gestão & Produção**, 24(4), 829-841. 2017.

MORÁN, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

OLIVEIRA, V. F.; DE ALMEIDA, N. N.; CARVALHO, D. M.; PEREIRA, F. A. A. Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil. **Revista de ensino de engenharia**, 32(3), 37-56. 2013.

RUFINO, S.; *et al.* Inovações e desafios da educação em engenharia: Debate sobre a implementação das diretrizes nacionais e da curricularização da extensão. In: TONINI, A. M.; PEREIRA, T. R. D. S. **ABENGE 50 ANOS: Desafios de ensino, pesquisa e extensão na educação em engenharia**. Brasília: ABENGE, 2023. p. 43- 86.

SENA, T. V. (2019). Gamificação: estratégia de ensino e aprendizagem em currículo por competências. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, v. 3, n. 2, p. 025-040, 2019.

VELHO, L. M. L. S.; DA COSTA, J. O. P.; GOURLART, F. L. Gargalos na formação em engenharia no Brasil: uma perspectiva dos engenheiros. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 15, n. 35, 2019.