



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS PICUÍ  
PRÓ-REITÓRIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS  
AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO**

**ALINE DE CARVALHO SILVA**

**ESTUDO COMPARATIVO DA PRODUÇÃO DA TINTA A BASE DE TERRA EM  
COMPOSIÇÃO COM COLA BRANCA E COM RESINA VEGETAL**

Picuí-PB

2023

**ALINE DE CARVALHO SILVA**

**ESTUDO COMPARATIVO DA PRODUÇÃO DA TINTA A BASE DE TERRA EM  
COMPOSIÇÃO COM COLA BRANCA E COM RESINA VEGETAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Picuí, como forma de obtenção do grau de Especialista em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Montesquieu da Silva Vieira

Picui-PB

2023

Dados Internacionais de Catalogação  
Biblioteca – IFPB, Campus Picuí

S586e Silva, Aline de Carvalho.

Estudo comparativo da produção da tinta a base de terra em composição com cola branca e com resina vegetal. / Aline de Carvalho Silva. – Picuí, 2023.

35f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Gestão em Recursos Ambientais do Semiárido – GRAS) – Instituto Federal de Educação Tecnológica da Paraíba, IFPB – Campus Picuí/Coordenação de Pós Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, 2023.

Orientador: Dr Montesquieu da Silva Vieira.

1. Solo – tinta – pintura. 2. Geotinta. 3. Ecotecnologia social. 4. Permacultura. I. Título.

CDU 551.311.234-035.67

Elaborada por Alini Casimiro Brandão – CRB 000701

**ALINE DE CARVALHO SILVA**

**ESTUDO COMPARATIVO DA PRODUÇÃO DA TINTA A BASE DE TERRA EM  
COMPOSIÇÃO COM COLA BRANCA E COM RESINA VEGETAL**

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **MONTESQUIEU DA SILVA VIEIRA**  
Data: 02/06/2023 18:12:49-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Montesquieu da Silva Vieira  
Orientador IFPB

Documento assinado digitalmente  
 **ADRIANA DE FATIMA MEIRA VITAL**  
Data: 21/06/2023 18:27:17-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Ora. Adriana de Fatima Meira Vital  
Coorientadora UFCG

**JANDEILSON ALVES DE ARRUDA:00974073300** Assinado de forma digital por  
JANDEILSON ALVES DE  
ARRUDA:00974073300  
Dados: 2023.06.21 18:12:09 -0300

---

Prof. Jandeilson Alves de Arruda  
Examinadora IFPB

Documento assinado digitalmente  
 **TARCISIO TOMAS CABRAL DE SOUSA**  
Data: 22/06/2023 15:14:09-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dr. Tarcísio Tomas Cabral de Sousa  
Examinador SENAR MG

Dedico este trabalho a Deus, cuja presença me auxilia nas minhas escolhas, abrindo caminhos e me dando confiança frente aos desafios e adversidades.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pois, graças a fe tenho conseguido realizar sonhos e alcançar mais este.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Picuí e ao Curso de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido pela excelente oportunidade desse aprimoramento profissional.

Aos professores IFPB, Campus Picuí, que com suas experiências trazidas na teoria e prática vivenciada na sala de aula virtual contribuíram para meu crescimento profissional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Montesquieu da Silva Vieira pela indispensável ajuda e compreensão e a minha coorientadora, Profa Dra. Adriana Meira Vital, pela oportunidade e confiança na realização deste trabalho.

Aos integrantes da banca avaliadora, Dr. Montesquieu da Silva Vieira, Dr. Jandeilson Alves de Arruda, Dra. Adriana de Fátima Meira Vital e Dr. Tarcísio Tomás Cabral de Sousa, pelas sugestões valiosas para o aprimoramento deste trabalho.

A meu esposo Adilson de Sousa Batista pela companhia e compreensão nessa longa caminhada em que já apontou o ponto de chegada.

Aos meus pais pelo apoio e dedicação a mim dispensados ao longo da sua vida e a toda minha família por me apoiar e incentivar a continuar os estudos.

Aos colegas virtuais pela espontaneidade e alegria na troca de informações e experiências numa rara demonstração de amizade e solidariedade desse mundo virtual.

A técnico do Laboratório de Solos do campus de CDSA, Danilson Correia da Silva, sempre prestativo na condução da pesquisa.

A Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - Sumé, pela oportunidade de utilizar o espaço para desenvolver essa pesquisa.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente para a concretização deste sonho. Para vocês, ofereço esta página. Muito obrigada a todos!

## RESUMO

As atividades artísticas com as tintas de solo, geotintas, ajudam indiretamente na conservação do solo e valorização do conhecimento tradicional, sendo um produto inovador e sustentável. Objetivou-se realizar um estudo comparativo da produção de geotinta tendo como aglutinantes a cola branca e a resina vegetal. A pesquisa foi realizada durante os meses de janeiro e fevereiro de 2023. O solo usado foi um luvisolo proveniente do campus da UFCG em Sumé (PB). A cola branca foi adquirida no comércio local e a resina vegetal coletada numa matriz de *Albizia lebbbeck* (L.) Benth, da área experimental do mesmo campus universitário. Para a composição da geotinta utilizou-se 20ml de água, 40 ml de solo e 60 ml de cola/resina. Os corpos de prova foram peças de madeira e paver de cimento (20 x 10 cm). Foram aplicadas três demãos da geotinta. Após pintadas as peças foram colocadas para secar em ambiente interno e externo. Verificou-se que a geotinta produzida a partir da cola branca como aglutinante, em comparação com a resina vegetal, apresentou na pintura das peças uma tonalidade de cor para o solo usado, mais clara, enquanto que as peças pintadas com geotinta e resina deixaram a cor muito mais escura. Quando foram expostas ao ambiente externo, sob chuva, as peças pintadas com geotinta preparada com cola branca ficaram menos comprometidas que as peças pintadas usando a resina, cuja tinta praticamente escorreu das peças. Conclui-se que a geotinta é uma alternativa excelente, pela viabilidade econômica e sustentável do processo de produção, sem liberações tóxicas e resíduos contaminantes ao Meio Ambiente, mas que devido ao pouco conhecimento sobre o assunto são necessárias pesquisas futuras para difundir mais amplamente a aplicação da geotinta.

**Palavras-Chave:** Geotinta, Pintura com terra, Ecotecnologia social, Tinta de solo, Educação em Solos, Permacultura.

## ABSTRACT

Artistic activities with soil paints, geotints indirectly help in soil conservation and valorization of traditional knowledge, being an innovative and sustainable product. The objective was to carry out a comparative study of geotextile paint production using white glue and vegetable resin as binders. The research was carried out during the months of January and February 2023. The soil used was a luvisol from the UFCG campus in Sume (PB). The white glue was purchased from local retailers and the plant resin collected from a matrix of *Albizia lebbek* (L.) Benth, from the experimental area of the same university campus. For the composition of the geotextile, 20 ml of water, 40 ml of soil and 60 ml of glue/resin were used. The specimens were wood pieces and cement paver (20 x 10 cm). Three coats of geo paint were applied. After painted, the pieces were placed to dry indoors and outdoors. It was found that the geotint produced from white glue as a binder, in comparison with the vegetable resin, presented in the painting of the pieces a lighter color tone for the soil used, while the pieces painted with geotint and resin left a much darker color. When they were exposed to the external environment, under rain, the pieces painted with geotextile paint prepared with white glue were less compromised than the pieces painted using resin, whose paint practically ran off the pieces. We conclude that geo paint is an excellent alternative, due to the economic viability and sustainability of the production process, without toxic releases and contaminating residues to the Environment, but due to the little knowledge on the subject future research is needed to spread more widely the application of geo paint.

**Keywords:** Geotint, Soil paint, Social Ecotechnology, Soil ink, Soil Education, Permaculture.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Município de Sumé no estado da Paraíba e na microrregião do Cariri Ocidental. .....	21
Figura 2. Destorroamento do solo e identificação da cor das amostras do solo .....	22
Figura 3. Detalhes da matriz da planta <i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth).....	23
Figura 4. Amostra da resina, aquecimento na manta e filtragem .....	23
Figura 5. Atividade de preparo da produção de geotinta .....	24
Figura 6. Pintura dos corpos de prova da pesquisa.....	24
Figura 7. Visão geral das peças usadas na pintura.....	25
Figura 8. Identificação da cor da amostra de solo usada na pesquisa .....	26
Figura 9. Visão da mudança de cor do solo em função do aglutinante (A cola, B resina).....	27
Figura 10. Visão dos corpos de prova pintados com geotinta .....	28
Figura 11. Corpos de prova em ambiente interno (laboratório -A) e externo (pleno sol - B)... ..	29
Figura 12. Corpos de prova submetidos a ambiente externo com chuva (A geotinta com cola branca e B geotinta com resma).....	29

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. FUNDAMENTACAO TEORICA .....	12
2.1 Tintas, estética e a sustentabilidade ambiental .....	12
2.2 O solo, características, funções e potencialidades .....	13
2.3 O uso do Solo nas atividades artísticas.....	15
2.4 Geotinta, tinta ecológica a base de solo .....	17
3. METODOLOGIA.....	19
3.1 Caracterização da pesquisa .....	19
3.2 Área de estudo da coleta das amostras de solos.....	20
3.3 Coleta e preparo da resina vegetal e dos corpos de prova .....	22
3.4 Produção das tintas de solo.....	223
3.5 Pintura das peças.....	23
3.6 Tratamentos.....	25
3.7 Variáveis avaliadas:.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
4.1 Alteração na cor do solo.....	26
4.2 Qualidade da geotinta.....	28
5. CONSIDERACÕES FINAIS .....	31
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFIA.....	32

## 1. INTRODUÇÃO

A motivação para esta pesquisa foi contribuir com a busca de inovações que potencializem a valoração do solo, promovam a estética dos ambientes, o bem-estar e o sentimento de pertencimento das pessoas ao seu local e minimizem a degradação e contaminação ambiental e os custos nas atividades da pintura das edificações.

Este estudo justifica-se por tratar de um assunto que é um tema mundialmente discutido: o Meio Ambiente. A conscientização ambiental é um dever de todos, principalmente de uma das atividades econômicas que mais causa impactos. A construção civil teve um grande crescimento e com este crescimento o aumento dos impactos causados.

O uso do solo em projetos habitacionais não é apenas uma moda prevaiente em todo o mundo. Mas também no Brasil desde os tempos antigos. Muitos construtores, arquitetos, pintores e designers sabem o papel significativo que o solo tem na construção, especialmente quando se reporta a proposta de sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Os métodos usados hoje nas construções, incluindo a pintura das edificações, produzem entulhos e poluentes, que são despejados no Meio Ambiente, gerando um passivo ambiental. Com isso, surge a necessidade de buscar soluções para minimizar o impacto ambiental (SANGUINETTO, 2010).

Na busca por promoção da sustentabilidade o uso do solo para produção de tinta ecológica tem evoluído e ganhado espaço na pintura de casas em comunidades rurais e, mais recentemente, nas artes plásticas. Essa técnica tem sido trabalhada dentro dos princípios da bioarquitetura, permacultura, bioconstrução e agroecologia (VITAL, 2018).

O uso da tinta a base de solo pode ser uma alternativa de resgate do sentimento de pertencimento do homem ao meio natural, valorização das potencialidades do solo, geração de trabalho e renda, e também um fator de cidadania. Além disso, nas construções rurais pode trazer uma possibilidade a mais que é o conforto térmico e a estética inovadora (CAPECHE, 2010; SILVA et al., 2013).

A propagação das técnicas de pintura ecológica forneceu parâmetros de credibilidade, podendo contribuir para provar que as necessidades do homem podem ser supridas conciliando o uso dos recursos naturais e o bem-estar de forma sustentável.

Para incentivar abordagens mais holísticas de valorização e proteção do solo, e

importante que a comunidade científica abra as portas para desenvolver novas perspectivas, investigando e iniciando projetos transdisciplinares, que possam envolver arte com o ambientalmente correto e o economicamente viável, que poderão aumentar a conscientização da importância do solo. Isso implica que todos os setores têm uma forte responsabilidade de contribuir para um uso mais eficiente de recursos naturais, especialmente aqueles setores que impactam mais expressivamente o Meio Ambiente.

Embora as pessoas estejam habituadas a ambientes que envolvem concreto, alvenaria, madeira, vidro e metal, a pintura será sempre um diferencial estético nas construções. Se puderem conhecer a pintura com tinta de terra, elas certamente se tornarão atraídas pela inovação, o que trará importantes ganhos. O uso do solo na confecção da tinta, aliado à busca por aglutinantes vegetais trará, ainda mais valor ao produto final.

Nesse cenário, a pesquisa objetivou avaliar a qualidade e a potencialidade do uso da geotinta – tinta à base de terra - tendo como aglutinante a resina vegetal da esponjinha (*Albizia febrbeck*).

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Tintas, estética e a sustentabilidade ambiental**

Na norma NBR 15156 (ABNT, 2015) tinta é definida como um produto líquido, pastoso ou em pó, com características ou subprodutos, capaz de formar uma película após a secagem ou cura, composta por uma mistura homogênea formada a partir de pigmentos, resinas, solventes, cargas e aditivos.

De modo geral a tinta é composta de um ou mais pigmentos presentes em um aglomerado líquido, conhecido como veículo, responsável pelo processo de secagem, que forma um filme opaco e aderente, quando aplicada em uma superfície (LEITE, 2004).

As tintas têm a função combinatória de decorar, dar acabamento e proteger a parte mais visível e exposta de um edifício. A proteção é a sua função primordial, agindo no sentido de prolongar a durabilidade dos elementos estruturais e de vedação evitando a ação direta de agentes agressivos. As funções estéticas e decorativas contribuem para uma boa aparência influenciando a definição do padrão do edifício. As tintas/textura se mostram como um meio fácil e barato de valorização de imóveis através do apelo de cores e efeitos de acabamento. (CUNHA, 2011).

Para obter a qualidade da tinta/textura, deve-se garantir que elas permanecerão firmes, coesas e aderidas ao substrato mantendo suas propriedades essenciais ao longo de sua vida útil. De modo geral, são especificadas tintas a base de aglomerantes inorgânicos e a base de resinas sintéticas. Em caso de superfícies expostas em meios poluídos ou em contato com agentes químicos seja na forma gasosa, líquida ou sólida, o substrato deve ser protegido com tintas da linha industrial como poliuretano, epóxi, entre outros.

Quanto à especificação das cores Sanguinetto (2010) sugere que deve ser levado em conta não apenas o efeito estético, como também o contraste de cores que influencia no tamanho (cores escuras achatam e pesam e cores claras alongam e trazem leveza); volume (cores escuras diminuem o espaço aparente e cores claras e frias aumentam); temperatura (a cor tem o poder de sugerir calor ou frio para o ambiente sendo um dos fatores que influenciam no conforto térmico. Normalmente superfícies escuras absorvem mais calor tornando o ambiente interno mais quente e cores mais frias ou pastéis tornam o ambiente mais leve e ensolarado); luminosidade (tintas com maior quantidade de corante branco dão a impressão de estar mais iluminada que aquelas que utilizam maior quantidade de corante na cor preta).

Para ser classificada como ecológica, a tinta deve ter seu ciclo de vida determinado, incluindo todas as etapas desde a extração ou obtenção da matéria-prima, passando por qualidade do produto final aplicado no ambiente (imóvel), energia dispendida para sua produção, uso e consumo de água, efluentes gerados, embalagens, descarte, reciclagem de materiais e insumos (ANGHINETTI, 2012).

Atualmente existem diferentes tipos de tintas com desempenho ecológico variados, e que contribuí tanto para a preservação do meio ambiente como para a saúde dos indivíduos são as mais comuns são do tipo mineral e, de maneira geral, essas tintas podem ser de três tipos: minerais, vegetais e com insumos animais (ANGHINETTI, 2012).

## **2.2.0 solo, características, funções e potencialidades**

O solo é o grande reservatório da vida. É normalmente considerado como a pele da Terra, uma fina camada que cobre as superfícies terrestres como resultado da ação do clima, relevo, organismos sobre a rocha, ao longo do tempo. A característica distintiva

do solo e que a este material mineral intemperizado e adicionado material orgânico. Este material orgânico pode ser tanto vivo quanto morto e da vida ao solo.

O solo é um complexo e dinâmico sistema. O solo é importante como meio para o crescimento das plantas e para o apoio à vida dos animais e humanos. É o grande sustentador da vida, da segurança alimentar e nutricional. Atua como um reservatório de nutrientes e água, suprindo as necessidades dos organismos vivos para estas exigências ao longo de seu crescimento.

O solo guarda memórias, a história da humanidade e é o abrigo, o habitat de inúmeras formas de vida. Além disso, o solo é o fornecedor de material mineral para as edificações humanas.

A falta de conhecimento sobre as potencialidades dos recursos edáficos tem promovido o avanço da degradação, que se alastra nos diferentes biomas. Além do uso agrícola, o solo é matéria-prima para construções, arte em cerâmica e tinta de terra. Usar o solo como recurso gerador de arte, através da pintura com tinta de terra, e possibilitar o diálogo sobre as questões que lhe são próprias, disseminando práticas sustentáveis de uso e manejo na tentativa de popularizar o conhecimento desse recurso natural, além de proporcionar alternativa de renda (DUARTE, 2009; CAPECHE, 2010; SILVA, 2013).

Depois da decomposição das rochas, o solo evidencia diferentes características físicas, químicas, biológicas e morfológicas, como densidade, porosidade, carbono orgânico, condutividade hidráulica, textura, consistência e cor, dentre outras.

Das características morfológicas, a cor é a de mais fácil visualização e identificação. É esta característica que informa da presença de material orgânico, dos óxidos de ferro, da presença do quartzo, das condições de drenagem (LEPSCH, 2002).

A cor é considerada uma das características morfológicas mais importantes, pois permite fazer deduções lógicas sobre os atributos físicos, químicos, biológicos e mineralógicos do solo. Os solos podem se apresentar sob variadas cores, indo do claro ao mais escuro, indicando a presença de quartzo, matéria orgânica, ferro ou condições de encharcamento de água e fatores relacionados ao manejo (SILVA et al, 2018).

A cor do solo é facilmente determinada em campo pela comparação

visual de amostras secas e umidas utilizando-se a Carta de Cores do Solo Munsell (MUNSELL, 2000). No sistema Munsell de classificação de cores a avaliação das cores do solo consiste em especificar :o matiz (nome da cor); o valor (tonalidade) e o croma (intensidade da cor).

A Carta consta de paginas perfuradas, abaixo de cada notação de cor, onde deve ser colocada a amostra de solo para observação com a amostra seca e umida, posicionando-as atrás das aberturas até que se encontre uma combinação visual da cor do solo com o padrão de cor. Cada padrão de cor corresponde a uma notação Munsell que e feita da seguinte forma: matiz valor/croma.

O matiz e a cor espectral dominante na amostra de solo e esta relacionado ao comprimento de onda da luz que e refletida por um objeto e e dividido em cinco cores principais, vermelho (R - red), amarelo (Y - yellow), verde (G - green), azul (B - blue) e roxo (P - purple) e cinco cores intermediarias (YR - yellow red; GY - green-yellow; BG - blue-green; PB - purple blue e RP - red purple). Nos solos tropicais os matizes mais comuns são R, Ye YR (vermelho, amarelo e vermelho-amarelo).

Cada página da Carta Munsell corresponde a um "matiz", ou seja, a uma cor de solo. A Carta especifica 13 matizes em incrementos de 2,5 unidades. Sao eles 5R, 7,5R, 10R, 2,5YR, 5YR, 7,5YR, 10 YR, 2,5Y, 5Y, 10Y-5GY, Gley 1, Gley 2 e White. Gley 1 e Gley 2 são tons de cinza. O "matiz" fica localizado no alto da página.

A notação "valor" e a luminosidade da core está relacionado a intensidade de luz refletida, ou ao brilho, sendo uma escala acromatica que vária do preto absoluto (valor 0) ao branco absoluto (valor 10) e esta disposto verticalmente em ordem decrescente do topo para o final de cada página da Carta Munsell.

Por fim o componente "croma" que indica a pureza da cor, ou seja, o grau de saturação da cor, ou seja, a pureza da cor em relação ao cinza, variando de 0 (cores neutras: branco, cinza e preto) a 10 (cores mais vivas) em incrementos de duas unidades, apresentando-se disposto na horizontal na Carta Munsell (SILVA; VITAL, 2020).

### **2.30 uso do solo nas atividades artisticas**

O solo e um verdadeiro mosaico de cores, texturas, estruturas e consistências, cujas funções múltiplas, sustentam a vida. A relação do homem com o solo remonta aos primórdios da própria agricultura, quando o homem passou de coletor a cultivador. Da mesma forma os registros do uso não agrícola remontam a pré-história, quando o

homem aprendeu na lida diária a transformar os duros fragmentos dos minérios em utensílios para o trato com a terra, as pedras para a construção de seus abrigos e a usar o solo na confecção de utensílios para o preparo dos alimentos além de deixar vestígios de sua passagem grafados nas rochas e que são observados nas inscrições rupestres, (ALVES; MARQUES, 2005).

As práticas de pintura que usam o solo como pigmentos naturais existem desde os primórdios da humanidade e seguem até os dias de hoje, sendo largamente utilizadas nos mais variados locais e, sobretudo no ambiente rural, mas é grande atrativo no mundo moderno das cidades grandes (CARVALHO, 2007).

O uso do solo nas construções pode estar atrelado ao ODS 09 - Indústria, inovação e infraestrutura: construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação, ao ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis e ao 12 - Consumo e produção responsáveis: assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

A história mostra uma variedade de objetos feitos de argila para decorar ou usar em diferentes atividades. Os exemplos de solo em pinturas são numerosos e datam da antiguidade. Os solos tem sido utilizados como material para a arte como pigmentos (desde as pinturas de parede pré-históricas em cavernas, as pinturas rupestres (UGOLINI, 2010), e mais recentemente em pinturas contemporâneas para dar efeitos especiais para o assunto (VAN BREEMEN, 2010). Além disso, o solo tem sido representado em pinturas e mosaicos sob a forma de linhas ou superfícies como um elemento da paisagem (FELLER et al, 2010).

O solo encontra-se presente no cotidiano das pessoas, das edificações ao artesanato. Nos países em desenvolvimento grande parte da população vive em construções feitas de barro, mas também nos países industrializados, construções com terra tem despertado algum interesse por ser considerado como uma alternativa sustentável ao Meio Ambiente devido a sua baixa pegada de carbono, baixa condutividade térmica, boas características higroscópicas e custos reduzidos, seja pelo uso do tijolo de adobe, seja no uso da pintura ecológica.

O uso da tinta de terra é um processo de baixo custo e impacto ambiental mínima, que compreende produtos, técnicas e metodologias que visam a transformação social, favorecendo a organização das comunidades, desenvolvendo a

criatividade e ocasionando a melhoria da autoestima dos envolvidos, além de proporcionar alternativa de renda, inserindo-se na proposta da permacultura e bioconstrução (CARVALHO et al, 2007; GOMY et al., 2008).

## **2.4 Geotinta, tinta ecológica a base de solo**

A pintura ecológica com tinta a base de solo insere-se nas temáticas e princípios direcionados a promoção da sustentabilidade cada vez mais orientam a construção civil, considerado um dos setores que mais causa impactos ao meio ambiente, devido ao alto consumo de materiais, energia e geração de resíduos (USP, 2003; JOHN; AGOPYAN, 2003).

Um dos grandes desafios das indústrias de tinta tem sido o desenvolvimento de produtos de menor impacto ambiental, sobretudo quanto à emissão de solventes a atmosfera e para minimizar as emissões de poluentes tem sido realizadas mudanças significativas na formulação das tintas, na sua produção e na sua forma de aplicação (FARIA; SCHMID, 2015).

Os solos utilizados como matéria prima para a geotinta são, normalmente, coletados em barrancos ou trincheiras abertas, em construções ou obras civis, ressaltando o uso sustentável da tinta de terra, não prejudicial ao ambiente, uma vez que a proposta é sustentável, e sem impacto ambiental, já que tanto na coleta do solo como no preparo de material não há uso de substâncias tóxicas e poluentes (Vital et al., 2018). As diferenças entre os horizontes do solo podem ser exploradas na educação em solos, por meio de suas características morfológicas, que abrangem um leque de informações, como a diversidade de tipos de solo, diferenciação de texturas e cores, consistência, pegajosidade, plasticidade, absorção de água, velocidade de secagem, entre outros (CAPECHE, 2010).

As tintas a base de terra são produzidas através de processo físico sem auxílio de meio químico e com baixo uso de energia. Ademais, durante a transformação em produto final não há emissões tóxicas, como no caso das tintas convencionais. O resíduo não polui o meio ambiente e completa seu ciclo de vida retornando à terra em curto prazo (FERRÃO, 2007).

Segundo Mayer (2000, p. 5) "a tinta é feita com a mistura de pigmentos (cores em pó) com um líquido que lhe serve de veículo. Muitos elementos contribuem para o maior grau de facilidade com que se pode manipular ou controlar uma tinta; um deles é a natureza da superfície ou fundo onde é aplicada. "

O solo tem sido usado como tinta desde épocas remotas, ao longo da história da humanidade. Os povos nativos das Américas e culturas nativas australianas, os asiáticos e povos europeus, o utilizaram como forma de comunicação.

A produção de tinta de solo é muito simples. Segundo Ferrao (2007), Carvalho (2010) para fazer tinta com terra basta misturar, na proporção de 10 kg de solo, com 10 L de água e 3 L de cola branca PVA não tóxica, e depois aplicar à superfície desejada.

Nessas atividades os solos são mais comumente utilizados como pigmentos (uma substância que é utilizada para coloração) e tem diversas tonalidades, desde a cor vermelha, amarela e laranja aos tons marrons e pretos.

No quesito impermeabilização a opção de menor custo para produção das tintas ecológicas é a receita que usa a mistura de argila e o 'grude', mistura de maisena e água muito comum na região Nordeste, todavia, o uso de exsudados vegetais, como seiva ou resina, na composição da geotinta será algo inovador, sobretudo de a pintura ficar mais resistente à água e se fixar nas paredes, impedindo que a tinta se solte, sem deformações.

A geotinta apresenta vantagens sustentáveis quando comparada às tintas comerciais por ser mais resistente, inodora e atóxica, por não apresentar compostos orgânicos voláteis e nem plastificantes (Silva, 2015) elevando o seu interesse econômico.

Ressalta-se que o solo tem estreita conexão com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que são um conjunto de metas arrojadas e integradas entre si, devendo ser alcançadas até o ano de 2030; um verdadeiro "plano de ação para pessoas, para o Planeta e para a prosperidade" que estimula as ações dos países na busca pelo desenvolvimento sustentável (ONU, 2018, p.1).

Os ODS articulam-se em quatro dimensões - social, ambiental, econômica e institucional, e defendem que é necessário levar o mundo a um caminho sustentável com medidas transformadoras. E o solo está expressamente presente nestes objetivos.

Para além disso, entende-se que o aprimoramento das pesquisas com a produção da geotinta, ecotecnologia social de impacto ambiental mínima e baixo custo, que envolve produtos, metodologias e técnicas que visam a transformação social, promovendo a organização das comunidades, ampliando a criatividade e proporcionando melhoria na autoestima dos envolvidos e renda alternativa e cidadania, pode promover igualmente uma valorização dos recursos naturais do Semiárido e do

potencial do solo com ações de educação em solos (VITAL et al., 2013).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização da pesquisa**

Segundo Oliveira (et al 2010, p. 62) "a pesquisa científica e a realização de um estudo planejado, sendo o método de abordagem do problema o que caracteriza o aspecto científico da investigação".

A presente pesquisa caracteriza-se, quanto aos procedimentos técnicos, como bibliográfica, uma vez que inicialmente foi realizada a etapa de revisão de literatura em materiais disponíveis em publicações técnicas tais como artigos, livros, jornais, revistas técnicas, dissertações e teses, normas e catálogos técnicos com temas relacionados à problemática de investigação para obter maior conhecimento sobre as tintas ecológicas, ne geral, ea tinta à base de terra, em particular. Esse levantamento e, no dizer de Gil (2002), um estudo previo exploratório que objetiva proporcionar a familiaridade com o aluno em relação a área de estudo de interesse, que é indispensável para que o problema seja elaborado de maneira clara e precisa.

De maneira geral, uma pesquisa pode ser classificada quanta a sua natureza, seus objetivos, a forma de abordagem do problema e os procedimentos técnicos. Sendo assim, busca-se na sequencia apresentar os percursos metodológicos utilizados nesse estudo, que se constituiu de três etapas, sendo elas descritas a seguir:

Quanta à natureza a presente pesquisa pode ser classificada como aplicada que é aquela que apresenta soluções aos problemas específicos apresentados, fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos ou não. Lakatos; Marconi (1992), destacam que a pesquisa aplicada, caracteriza-se pelo interesse prático, de que os resultados sejam aplicados ou utilizados, na solução de problemas. Trata-se, pois, de uma pesquisa aplicada, uma vez que contempla a busca pela utilização de produtos ecológicos para minimizar a degradação ambiental causada pela produção de tinta sintética, e que pode resultar em descobertas que ampliem o conhecimento na área.

Do ponto de vista dos objetivos é classificada coma pesquisa exploratória e descritiva. Exploratória por permitir uma maior familiaridade entre o pesquisador e o

tema pesquisado, visto que este ainda é pouco conhecido, pouco explorado. Nesse sentido, caso o problema proposto não apresente aspectos que permitam a visualização dos procedimentos a serem adotados, será necessário que o pesquisador inicie um processo de sondagem, com vistas a aprimorar ideias, descobrir intuições e, posteriormente, construir hipóteses.

É descritiva por discorrer sobre conceitos e definições relacionadas ao tema e os fatos são "observados, registrados, analisados, classificados e interpretados" (ANDRADE, 2003, p 124) apontando resultados importantes quanto a identificação de um aglutinante vegetal para a geotinta, uma vez que a pesquisa surgiu em função da ausência de abordagem da temática e de estudos que contextualizem o uso não agrícola do solo, na perspectiva da produção de tinta ecológica e da arte. Busca-se, além disso, aprofundar o conhecimento da realidade da produção de tinta ecológica a base de solo.

Segundo Gil (2000) a pesquisa exploratória tem por objetivo permitir mais familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito. O principal objetivo desse tipo de Pesquisa é aprimorar ideias ou descobrir intuições.

A pesquisa exploratória visa proporcionar maiores informações sobre um assunto investigado, familiarizar-se com o fenômeno ou conseguir nova compreensão desse, a fim de poder formular um problema mais preciso de pesquisa ou criar novas hipóteses. Pode ser também o passo inicial em um processo de pesquisa. Os estudos exploratórios conduzem apenas a hipóteses, não verificam, nem demonstram. (LEAO, 2017).

Para Severino (2016) a pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho mapeando as condições de manifestações desse objeto. Na verdade, ela é uma preparação para pesquisa explicativa.

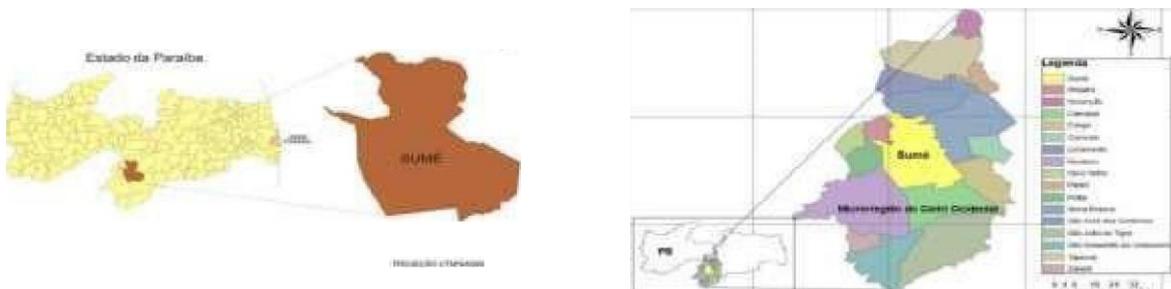
### **3.2 Área de estudo da coleta das amostras de solos**

A pesquisa foi realizada entre os meses de novembro de 2022 e janeiro de 2023 e foi conduzida no Laboratório de Física e Morfologia do Solo do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido CDSA/ Universidade Federal de Campina Grande (CDSA/UFCG, Sumé-PB), onde foram realizados os

procedimentos iniciais. O solo usado na pesquisa foi proveniente do Perfil Didático do campus do CDSA, em Sumé-PB.

O município de Sumé está localizado no Cariri Ocidental<sup>1</sup>, (Latitude 7° 40' 18" S, Longitude 36° 52' 54" W, Altitude de 518 m). A área territorial é de 838,071 km<sup>2</sup> (figura 5). A população para 2014 foi estimada em 16.691 habitantes (IBGE, 2010) (Fig. 01).

Figura 01. Município de Sumé no estado da Paraíba e na microrregião do Cariri Ocidental.



Fonte: Francisco et al (2014).

Incluído na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Sucuru, a vegetação e do tipo caatinga hiperxerófila e pelas limitações climáticas apresenta o sistema de exploração agrícola, pecuária e agricultura de subsistência (FRANCISCO, 2014).

Quanto a pedologia, predominam as seguintes ordens de solos, segundo Embrapa (2017), os NEOSSOLOS LITÓLICOS, os LUVISSOLOS, com manchas em unidades de mapeamento, com componentes de VERTISSOLOS, ARGISSOLOS e PLANOSSOLOS (BRASIL, 1972).

<sup>1</sup> Cidade natal do poeta e compositor Jose Marcolina, do pintor Miguel Guilherme e do artesão Bento de Sumé.

### 3.3 Preparo das amostras do solo

A atividade seguiu os seguintes procedimentos: • Coleta e identificação do solo (EMBRAPA, 2017): Luvisolo Cromico (Sumé PB). Após a coleta a amostra do solo foi conduzida para o Laboratório de Física e Morfologia de Solos (CDSA) para secagem ao ar em ambiente sombreado (Anexo Recepção de Amostras); • Destorroamento, tamisarem para extrair possíveis impurezas; a seguir o material foi colocado no Yodder por cinco minutos, para conseguir os fragmentos mais finos, utilizando-se a peneira de malha de 106  $\mu$ m. Em seguida foi feita a identificação e classificação da cor da amostra por meio da Carta de Munsell (Fig. 02).

Figura 02. Destorroamento do solo e identificação da cor das amostras do solo.



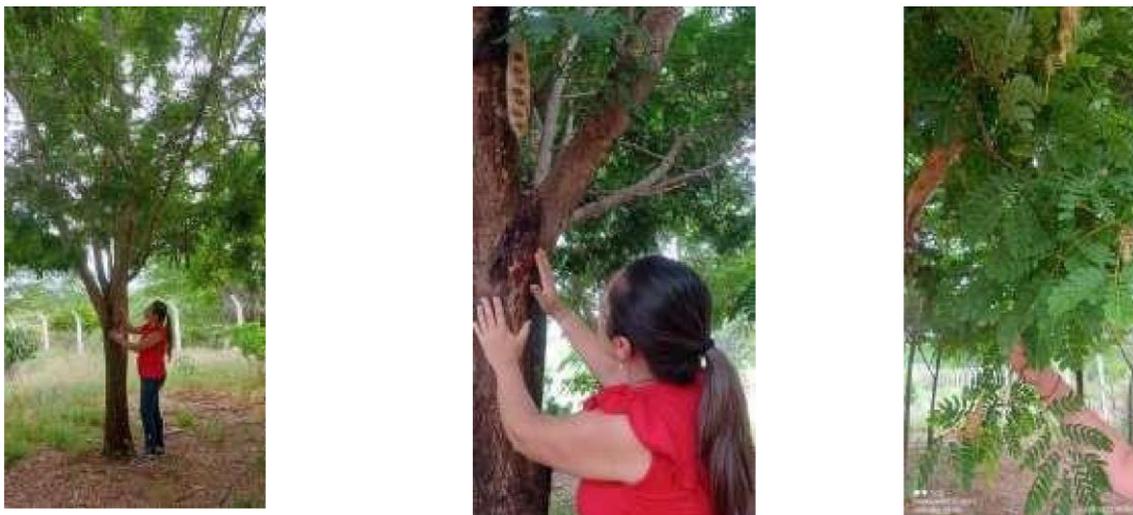
Pinturas das peças.

### 3.4 Coleta e preparo da resina vegetal e dos corpos de prova

A resina vegetal foi coletada diretamente da árvore (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth), planta da família Fabaceae que fica ao lado do Espaço do Solo. É um material solidificado, de cor amarelo ouro, que eventualmente cai da árvore quando sofre alguma injúria, ficando presa no tronco ou sobre o solo.

A *Albizia lebbbeck* (L.) Benth) é uma espécie originária da Ásia tropical, encontrada na Índia, África do Sul e Austrália (PAL et al., 1995). No Brasil é conhecida popularmente como coração-de-negro ou esponjinha (LORENZI, 2003) e é utilizada na arborização urbana por seu colorido e folhagem. Carneiro (2007) menciona que a planta também tem uso como fitoterápico na medicina tradicional indiana (Ayurveda), baseado nas suas propriedades anti-histaminicas (Fig, 03).

Figura 03. Detalhes da matriz da planta *Albizia lebbbeck* (L.) Benth).



Pinturas das peças.

O material coletado foi levado ao Laboratório de Física e Morfologia do Solo, onde foi lavado para retirar o excesso de terra e colocado na manta aquecedora, imerso em água para derretimento e posterior uso como fixador da geotinta. Os corpos de prova (moldes de madeira e tijolos ou bloquetes, tipo pavers no tamanho 10x20) foram preparados para testar a geotinta (Fig. 04)

Figura 04. Amostra da resina, aquecimento na manta e filtragem.



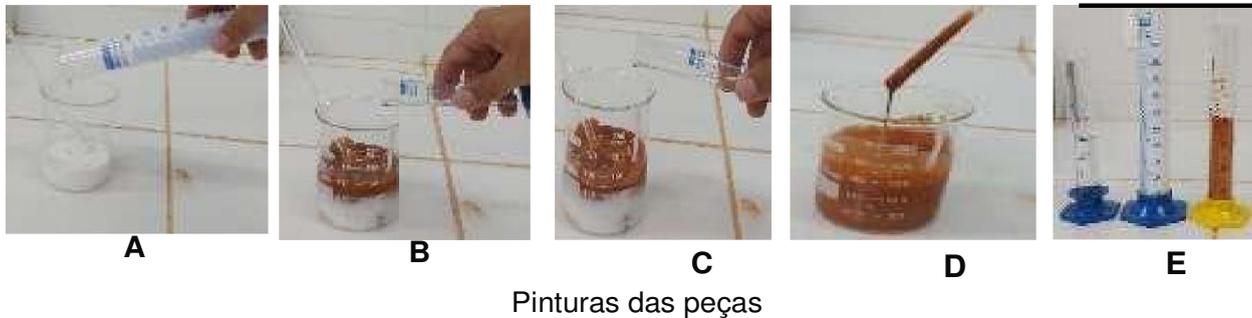
Pinturas das peças.

### 3.5 Produção das tintas de solo

A etapa envolveu as seguintes atividades: preparação da geotinta, utilizando cola branca PVA, não tóxica, adquirida no comércio local, como aglutinante e água como solvente (controle) e resina vegetal (tratamentos). A geotinta foi preparada utilizando 20ml de água, 40g de solo e 60ml de cola PVA branca / resina vegetal. Na sequência da figura a seguir é possível acompanhar o processo de produção da geotinta: primeiro é colocado

o solo no beker, a seguir adiciona-se a cola, em seguida a água e por fim faz-se a homogeneização da mistura (Fig. 05).

Figura 05. Atividade de preparo da produção da geotinta.



### 3.6 Pintura das peças

A atividade artesanal de pintura, foi realizada sobre a superfície lixada dos moldes de madeira inerte e cimento para uma melhor visualização das cores uma vez aplicadas. A atividade aconteceu no dia 13 de fevereiro de 2023 e foi feita a aplicação de três demãos da geotinta para cada peça conforme as recomendações de Batista; Arruda, (2020); Capeche (2010); Carvalho et al. (2016) e G6is (2016). Metade das peças de madeira foram pintadas com geotinta usando como aglutinante a resina vegetal e a outra metade com cola branca para comparação (Fig. 06).

Figura 06. Pintura dos corpos de prova da pesquisa.



Pinturas das peças.

### 3.7 Tratamentos

Os tratamentos se constituíram em um tipo de solo (Luvissole - tom vermelho), preparado com água mais cola branca e água mais resina vegetal como aglutinantes. Após pronta a geotinta foi aplicada sobre duas diferentes superfícies (bloco de madeira de 20 x 10 cm e tijolo tipo paver de 20 x 10 cm, como o delineamento a seguir:

- Um solo (Luvissole - tom vermelho),
- Dois tipos de preparo a geotinta: solo+ água + cola branca /solo+ água + mais resina vegetal
- Pintura sobre duas diferentes superfícies: bloco de madeira de 20 x 10 cm / tijolo tipo paver de 20 x 10 cm
- Dois tipos de secagem: ambiente externo ao sol/ ambiente interno laboratório

Foram usadas 4 repetições (corpos de prova), totalizando 32 peças em análise estatística não paramétrica.

Após pintadas, metade das peças pintadas com a geotinta foi deixada para secar em ambiente sombreado no próprio Laboratório e a outra metade deixada em ambiente externo, antes de ser efetuada a verificação de possíveis alterações na cor (Fig. 07).

Figura 07. Visão geral das peças usadas na pintura.



Pinturas das peças.

Como preocupação levou-se em consideração a qualidade de pincel usado para uma melhor aplicação da geotinta nos corpos de prova.

### **3.8 Variáveis avaliadas:**

Após uma semana foi feita a verificação das peças, segundo os critérios das variáveis estabelecidas: alteração da cor do solo e qualidade da tinta formação de bolhas, fissuras, manchas, eflorescências, descascamento e desbotamento; brilho, aderência e durabilidade.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Alteração na cor do solo**

A cor da amostra do solo trabalhada na presente pesquisa foi identificada na Carta de Cores Munsell como 5YR 5/8- Yelloywish Red (Vermelho Amarelado), antes do preparo da tinta (Fig. 08).

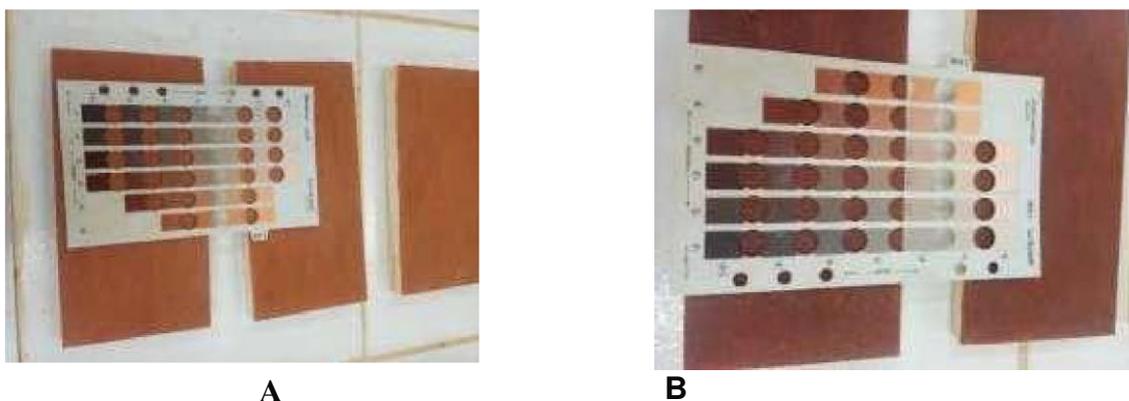
Figura 08. Identificação da cor da amostra de solo usada na pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Após o preparo da geotinta, quando foi usada a cola branca como aglutinante, a cor mudou para 2,5YR 4/.8- Red (Vermelho) e para 2,5YR 3/6 - Dark Red (Vermelho Escuro) quando se usou a resina como aglutinante, para ambos os corpos de prova, respectivamente (Fig. 09).

Figura 09. Visão da mudança de cor do solo em função do aglutinante (A cola, B resina).



Pinturas das peças.

A alteração era esperada em função dos aglutinantes usados; a cola branca tem uma tonalidade que vai clarear o produto final, o que foi percebido na mudança do matiz, valor e croma; já a resina tem uma tonalidade próxima ao caramelo, muito semelhante ao âmbar, cuja tonalidade mais comum é entre o amarelo mais escuro quase próximo do laranja até o amarelo mais claro. No caso, a resina vegetal apresentou, quando líquida uma tonalidade próxima ao amarelo escuro ou caramelo, o que possivelmente tenha contribuído para alterar a tonalidade da cor do solo (matiz, valor e croma)

Na presente pesquisa a cola alterou muito pouco a cor das amostras dos solos na mistura e aplicação, embora o resultado final não tenha alterado excessivamente o tom avermelhado da tinta.

Trabalhando com diferentes superfícies (telhas, pedras, paredes), Vital et al (2011) verificou pouca alteração na cor dos solos trabalhados com geotinta produzida com cola branca, cuja durabilidade e elegância, foram atrativos para o público infantil e adulto que conheceram a proposta em muitas de nossas vivências e exposição de nossas peças pintadas com a geotinta.

## 4.2 Qualidade da geotinta

Na presente pesquisa a geotinta apresentou boa viscosidade, textura, aparência, solubilidade, fixação da cor e uniformidade. Não foi observado formação de bolhas, fissuras, manchas, eflorescências, descascamento e desbotamento nos corpos de prova. Observou-se que a tinta apresentou um tempo de secagem bem curto e, devido as materias primas utilizadas, não foi percebido nenhum tipo de cheiro como na maioria das tintas imobiliárias comerciais.

As peças tiveram uma cobertura uniforme e em relação ao aspecto estético, obteve-se um resultado satisfatório com grande poder de cobertura e aderência como mostra também, com brilho fosco e durabilidade verificada a partir do dia da pintura.

Após a finalização das três demãos, as peças foram postas a secar em ambiente interno e externo. O ambiente interno foi o próprio balcão do Laboratório de Física e Morfologia do Solo e o externo a parte de fora desse setor. Esse período compreendeu quinze dias, de 14 a 28 de fevereiro (Fig 10).

Figura 10. Visão dos corpos de prova pintados com geotinta.



Pinturas das peças.

Na secagem em ambiente interno verificou-se que as peças mantiveram a qualidade da geotinta, sem deformidades ou alterações; da mesma maneira a exposição em ambiente externo, com incidência de sol direto, mas protegido da chuva, resultou em peças sem alterações (Fig. 11).

Figura 11. Corpos de prova em ambiente interno (laboratório - A) e externo (pleno sol - B).



Pinturas das peças.

A exposição dos corpos de prova ao ambiente externo compreendeu um período de chuva inusitado, com precipitação atípica de 231mm<sup>2</sup>. Tai situação refletiu-se de forma expressiva na pintura, promovendo alterações muito grandes, sendo que as peças que foram pintadas tendo a cola branca na composição, ficaram menos danificadas comparadas as peças pintadas com resina vegetal, pois a chuva tirou totalmente a pintura (Fig. 12).

Figura 12. Corpos de prova submetidos à ambiente externo com chuva (A geotinta com cola branca e B geotinta com resina).



Pinturas das peças.

<sup>2</sup> <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/>

A diferença observada pode ser explicada pela composição da geotinta e os aglutinantes usados, na proporção ou na qualidade destes; pode ter sido causada em função da intensidade da chuva e incidência direta nos corpos de prova, que ficaram expostos de forma horizontal na parte externa do laboratório, ou ainda, pode estar associada à constituição granulométrica e mineralógica do solo (CARDOSO et al., 2016; TRESSMANN, 2019; PESSOA, 2020; BATISTA et al, 2022).

Apesar disso, ressalta-se o valor da tinta a base de solo, como possibilidade inovadora para a promoção de uma nova postura frente aos recursos edáficos, pela valorização do uso não agrícola, com atividade que não degrada o solo e é usada no mundo inteiro.

A geotinta, preparada na presente pesquisa, seja com cola branca, seja com resina vegetal evidencia-se como processo de baixo custo e impacto ambiental mínima, atóxica e de boa qualidade e durabilidade. As pesquisas dão conta ainda do custo 30% inferior ao da tinta convencional e o favorecendo da organização das comunidades por meio do exercício da cooperação entre as pessoas, desenvolvendo a criatividade e ocasionando a melhoria da autoestima dos envolvidos (AZEVEDO e OLIVEIRA et al., 2016; VITAL et al, 2018).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral a geotinta produzida a partir da cola branca como aglutinante, em comparação com a resina vegetal, apresentou na pintura das peças uma tonalidade de cor para o solo usado, mais clara, enquanto que as peças pintadas com geotinta e resina deixaram a cor muito mais escura.

Quando foram expostas ao ambiente externo, sob chuva, as peças pintadas com geotinta preparada com cola branca ficaram menos comprometidas que as peças pintadas usando a resina, cuja tinta praticamente escorreu das peças.

Foi possível verificar que para uso em ambiente interno, tanto a geotinta feita com cola quanto feita com resina apresenta boa durabilidade e fixação.

Para atividades em pequena escala e para a valorização estética das comunidades e disseminação dos conceitos e usos do solo, a geotinta é uma alternativa excelente, pela viabilidade econômica e sustentável do processo de produção, sem liberações tóxicas e resíduos contaminantes ao Meio Ambiente.

Para concluir ressalta-se que é possível conciliar o uso dos recursos naturais para atender às necessidades humanas, num padrão de sustentabilidade, com o mínima de degradação, como no caso do processamento da geotinta, que é de fácil manuseio e utilização, mas, devido ao pouco conhecimento sobre o assunto são necessárias pesquisas futuras para difundir mais amplamente a aplicação da geotinta.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

- ALVES, A.G.C.; MARQUES, J.G.W. Etnopedologia: uma nova disciplina? In: VIDAL-TORRADO, P. et. al. Tópicos em ciência do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.4, cap.8, p.321-344, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS - ABNT. **NBR 15156: Pintura Industrial - Terminologia**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ANGHINETTI, I. C. **B. Tintas, suas propriedades e aplicac;oes imobiliarias**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. 65 f.
- BRASIL. Ministerio da Agricultura. Ministerio do Interior. I. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado da Paraíba**. II. **Interpretação para uso agrícola dos solos do estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, 1972, 683 p.
- CAPECHE, C. L. **Educação ambiental tendo o solo como material didatico: pintura com tinta de solo e colagem de solo sobre superficies**. (Documentos / Embrapa Solos). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. 60 p.
- CARDOSO, F. D. P.; ALVARENGA; **R. D. C. S.S. A.**; CARVALHO, A. F. D.; FONTES, M. **P. F.** Processos de produção e avaliação de requisitos de desempenho de tintas para a construção civil com pigmentos de solos. **Ambiente Construido**, v. 16, p. 167-183, out./dez. 2016.
- CARNEIRO, D.M. **Ayurveda. Saúde e Longevidade**. Goiania: Editora UFG. 2007.
- CARVALHO, A. F.; HONQRIO, L. de M.; ALMEIDA M. R. de; SANTOS, P. C. dos.; QUIRINO, P. E. **Cores da Terra: fazendo tinta com terra**. Universidade Federal de Viçosa. Programa TEIA. Programa Cores da Terra. Viçosa, 2007.
- CRUZ, A. J. **Os pigmentos naturais utilizados em pintura. Pigmentos e Corantes Naturais, Entre as artes e as ciências**. Evora: Universidade de Evora, 2007. 5-;t3.
- CUNHA A. de. O. O Estudo da tinta/textura coma revestimento externo em substrato de argamassa. **Monografia**. Escola de engenharia da UFMG. Belo Horizonte, janeiro 2011. 117p.

- DIAS, A. S.; CANDEIAS, A. E. **Pigmentos e corantes naturais: entre as Artes e as Ciências**. 2007.
- DUARTE, D. O Uso do Solo na Produção de Tintas e no Resgate Social e Cultural das Comunidades Rurais no Município de Linhares no Espírito Santo. **Rev. Bras. De Agroecologia**. v. 4, n. 2. 2009.
- EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. 2 ed. EMBRAPA Solos, Rio de Janeiro 2017. 412p.
- FELLER, C.; CHAPUIS-LARDY, L.; UGOLINI, F. The representation of soil in the Western Art: from Genesis to Pedogenesis, **in: Soil and Culture**, edited by: Landa et al. Netherlands, Chapter 1, 3-22, 488 pp., 2010.
- FRANCISCO, P. R. M.; RIBEIRO, G. do N.; MORAES NETO, J. M. de Mapeamento da Deterioração Ambiental em Área de Vegetação de Caatinga. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 07, n. 02, p. 304-318, 2014.
- GIGANTE, Barbara. **Resinas Naturais**. Website da revista: Conservar Patrimônio, Lisboa, Portugal; n. 1, pp. 33-46, 2005. Disponível em: < <https://doi.org/10.14568/cp2018005>> Acesso em: 03 mar. 2023.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br> >. Acesso em: 20 de maio de 2018.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades. 2021**. Disponível em:< <http://https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/sume/panorama> >. Acesso em: 07 de mar. 2023.
- JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. Reciclagem de resíduos da construção. **In: Seminário Reciclagem de Resíduos Domiciliares**, São Paulo. Disponível em: [www.reciclagem.pcc.usp.br](http://www.reciclagem.pcc.usp.br). Acesso em: 12 abr. 2015.
- LEAO, L. M. **Metodologia do Estudo e Pesquisa: facilitando a vida dos estudantes, professores e pesquisadores**. Petrópolis. RJ: Vozes, 2017.
- LEPSCH, I. F. Formação e Conservação Dos Solos. Oficina de Textos. São Paulo. 2002.
- LORENZI, H. **Arvores Exóticas no Brasil** Madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Editora Plantarum. 2003.

MAYO, S.J.; FEVEREIRO, V.P.B. **Mata do Pau-Ferro: a Pilot study of the Brejo Forest**, Royal Botanic Gardens, Kew (Bentham - Maxon Trust) in: association with the Winston Churchill Memorial Trust, 1982, Great Britan, 29p; 1982.

MUNSELL SOIL COLOR COMPANY, **Munsell soil color chats**, Munsell color, Macbeth Division of Kollmorgen Corporation, Baltimore, Maryland, USA 1950.

ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2018. Disponível em <https://brasil.un.org/> Acesso e1118/12/2022.

PAL, B.C.; ACHARI, B.; YOSHIKAWA K.; ARIHARA, S. Saponins from Albizia lebbeck. **Phytochemistry**, v. 38, p.1287-1291. 1995.

PESSOA, T.N. **Microestrutura do solo relacionada a propriedades fisico-hidricas de 6 Latossolos brasileiros**. Tese de Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil. 2020.

RODRIGUES, V. M. S. **Utilização de tintas naturais em sala de aula a partir de pigmentos e aglutinantes regionais**. Monografia (Licenciatura em Artes Visuais) - Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Brasileira. (2011).

SANGUINETTO, E. **Design Ecológico: projetando e construindo tecnologias vivas para o tratamento de efluentes domesticos com reuso das águas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Itajuba - UNIFEI. Itajuba, 2010. 228p.

SERRANO, E. P. G.; Bannach, C. L. Arte e natureza: os pigmentos naturais na poética pictórica art and nature: the natural dye in pictorial poetic. 2015. 252 p.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez. 2016.

SILVA A. L. da. **A Geotinta no contexto da arte e da Agroecologia**. Monografia {Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia}. Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido. Universidade Federal de Campina Grande. 46p. 2015

SILVA A. P. da. **Aprendendo, fazendo e colorindo a cidadania: uma nova perspectiva da economia solidaria na EJA**. (Monografia). Curso de Especialização em Educação de Jovens e Adultos com Ênfase em Economia Solidária no Semiárido Paraibano. Universidade Federal de Campina Grande. Incubadora Universitaria de Empreendimentos Econômicos Solidários. Campina Grande-PB. 2013.

SILVA C. A. P.; VITAL, A. de F. M. Art with soil: Geotinta Project and its contribution to the teaching and using of colors in Design. **In:** International Colour Association (AIC) Conference. Avignon. Proceedings of the International Colour Association (AIC). Newtown, Australia: International Colour Association (AIC) I, 2020. p. 112-117. 2020.

SMITH, M.; BEE, B.; WOODWARD, B.; GARDEN, A. A. **Earth building**. Waitakere City Council, 2008.

TRESSMANN, D. M. G. A. **Aplicação do resíduo de marmore como carga mineral em tintas à base de solo e como pigmento ativo para fabricação de tintas imobiliárias econômicas**. 2019. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciência) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019.

UGOLINI, F. Soil colors, pigments and clays **in** paintings, in: Soil and Culture, edited by: Landa, E. R. and Feller, C., Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York, Netherlands, Chapter 5, pp. 67-82, 488 pp., 2010.

USP. **A construção civil e o meio ambiente: meio ambiente, um grande problema**. textos técnicos. Disponível em: [www.reciclagem.pcc.usp.br](http://www.reciclagem.pcc.usp.br). Acesso em: 14 jan. 2015.

UTTERBACK, J. M. **Technological innovation for a dynamic economy**. New York, Pergamon Press, 1983.

VAN BREEMEN, N. Transcendental aspects of soil in contemporary visual arts. In: Soil and Culture, edited by: Landa, E. R. and Feller, C., Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York, Netherlands, Chapter 3, 37-46, 488 pp., 2010.

VITAL, A. de F. M.; CAVALCANTE, F. L.; ARAUJO, J.M. M.; BARBOSA, I. S.; OLIVEIRA, D.S.; AZEVEDO, G. H. Uso não agrícola do solo: a tinta de terra como inovação tecnológica e sustentável. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 12, n. 2, 144-151 p. 2018.

VITAL, A. de F. M.; SILVA A. L.; TEIXEIRA E. de O.; ARRUDA, O. de A.; RAFAEL, E. M.; ALENCAR, M. L. S. Pintura com terra no sítio: um novo olhar sobre os solos do Cariri Paraibano. **Cadernos de Agroecologia**, v.8. n.2, p.1-4, 2011.

VITAL, A. de F. M.; FURTADO, A.H. S. e.; QUINTANS, T. da S.; FREITAS, V. F.; COSTA, T.C. dos S.; FARIAS, E. S. b. de. Educação em Solos na Escola Agrotécnica de Sumé: pintura com terra. VII Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Resumos** - Fortaleza/CE. 2011.

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### certificado de conclusão do curso especialização

**Assunto:** certificado de conclusão do curso especialização  
**Assinado por:** Aline Silva  
**Tipo do Documento:** Dissertação  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Ostensivo (Público)  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Aline de Carvalho Silva, ALUNO (202013300005) DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO - CAMPUS PICUÍ**, em 12/09/2023 15:17:27.

Este documento foi armazenado no SUAP em 14/09/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 942300  
Código de Autenticação: 3ef8826420

