

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**FUNDAÇÃO DE APOIO À ESCOLA TÉCNICA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DO RIO DE**  
**JANEIRO**  
**FAETERJ/PARACAMBI**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**VIVIANE BRITO DE MACEDO**

**OFICINA DE BIOTINTAS DE SOLO: UMA ESTRATÉGIA PARA**  
**CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE**  
**NOVA IGUAÇU (PNMNI)**

**PARACAMBI**

**2023**

**VIVIANE BRITO DE MACEDO**

**OFICINA DE BIOTINTAS DE SOLO: UMA ESTRATÉGIA PARA  
CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE  
NOVA IGUAÇU (PNMNI)**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro - FAETERJ/Paracambi como requisito parcial à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Mestre. Marcia Lie Ayukawa

**Coorientador:** Edgar Jose Silva Martins

**PARACAMBI**

**2023**

M141o      Macedo, Viviane Brito

Oficina de Biotintas de Solo: Uma Estratégia Para Conscientização Ambiental no Parque Natural Municipal de NOVA IGUAÇU (PNMNI)

59f; 3 tb ; 8gf ; 49 fg ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental) - Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro – FAETERJ (Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro) Paracambi, Rio de Janeiro, 2023.

Bibliografia: f: 52-56.

1.Solo 2. Biotintas 3. Educação Ambiental 4.Oficinas I.

Título.

CDD 363.739.6

**VIVIANE BRITO DE MACEDO**

**OFICINA DE BIOTINTAS DE SOLO: UMA ESTRATÉGIA PARA  
CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE  
NOVA IGUAÇU (PNMNI)**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro - FAETERJ/Paracambi como requisito parcial à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Mestre. Marcia Lie Ayukawa

**Coorientador:** Edgar Jose Silva Martins

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APROVADO EM 20/12/2023**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. <sup>a</sup> Mestre Marcia lie Ayukawa

Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro  
FAETERJ/Paracambi Orientadora

---

Prof. <sup>a</sup> Doutor Arthur Sérgio Lopes

Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro  
FAETERJ/Paracambi

---

Prof. <sup>a</sup> Pollyana Rodrigues de Oliveira dos Santos Coutinho

Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro  
FAETERJ/Paracambi

---

Prof.<sup>a</sup> Doutora Edileuza Dias Queiroz

Universidade Federal Fluminense Campus Niterói-UFF

*Dedico este trabalho a todos aqueles que lutam  
diariamente em proteção das florestas, seremos resistência,  
persistência e resiliência. Autor desconhecido.*

## **AGRADECIMENTOS**

O meu agradecimento vai primeiramente a Deus e toda a força que a floresta pôde me proporcionar para enfrentar essa jornada.

Segundo, para a minha família, a base da minha vida, só eles sabem o quanto eu me dediquei para chegar até aqui. À minha mãe Jandira, ao meu padrasto Humberto, ao meu marido Vítor, a minha amiga e irmã Carolina, ao meu irmão Pablo, ao meu pai Dorivaldo e a minha madrastra Gorete.

Em especial, Marcia Lie, por ter me orientado e sido uma figura muito importante para a minha jornada, agradeço pela sua experiência e compreensão no desenvolvimento do trabalho.

Agradecer ao bendito dia que subi o Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu determinada a adquirir conhecimento e experiência, ali a minha vida se transformou completamente, descobri que tinha mais um lugar para chamar de lar. Em especial a toda a equipe que me recebeu de braços abertos: Rodrigo de Sousa, Rogério Gouveia, Emílio Delphino e Fábio Câmara.

Em especial, ao Edgar Martins, então Secretário de Meio Ambiente e Agricultura de Nova Iguaçu, por ter sido uma fonte de inspiração para mim, um irmão e um braço direito na minha trajetória com toda a sua dedicação em fazer dar certo.

Em especial, Marcela Diniz, então diretora do PNMNI, que com toda a sua competência, leveza e amizade me apoiou nos momentos mais cruciais do projeto, sendo figura importante na minha trajetória.

A Edileuza Queiroz, pela força e apoio que me deixou nesse tempo, agradeço por ter acompanhado o meu trabalho e pelos convites de palestras na sua instituição, foi fundamental.

A todos os meus amigos da turma 2019.1 da FAETERJ-Paracambi que acompanharam de perto a minha correria no desenvolvimento do projeto.

Ao Gabriel Lopes e ao Antonio, puderam compartilhar com choros e risadas a minha dedicação em terminar o TCC, com vocês dei risadas sinceras, agradeço por fazerem parte disso.

Por fim, agradecer ao universo a possibilidade de encontrar no meu caminho pessoas que estavam de coração aberto a me ajudar, cada um que contribuiu para o desenvolvimento desse projeto. Para cada um de vocês um lugar especial reservado no meu coração.

## RESUMO

MACEDO, Viviane Brito de. **Oficina de biotintas de solo: uma estratégia para conscientização ambiental no parque natural municipal de Nova Iguaçu (PNMNI)**. 59f. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro, campus Paracambi – FAETERJ/Paracambi. 2023.

O solo é material essencial à toda a vida na terra, seja nos ciclos biogeoquímicos, seja no ecossistema ou para os seres humanos, entretanto o seu mau uso e manejo proporcionaram o atual estado de degradação devido à falta de conhecimento. Este trabalho tem por objetivo se utilizar das oficinas de biotintas de solo do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu para conscientizar a população sobre a importância de conservação e cuidados com o solo. O projeto se iniciou com o levantamento do contexto histórico dos ciclos econômicos que impactaram no mau uso e manejo do solo para embasar as oficinas de biotintas de solo. Ocorreram também, a coleta dos solos e a diversidade de pigmentos, com um total de 6 tipos de pigmentos de solos coletados que foram levados para o Laboratório da FAETERJ-Paracambi, o material teve dois destinos: uma parte para as oficinas e outra para a produção de material didático. A aplicação da oficina de pintura com os solos retirados da vertente norte do PNMNI teve, além disso, a aplicação do questionário de avaliação com 8 perguntas para mensurar o potencial pedagógico da oficina. Como resultado, 100% dos participantes que responderam o questionário disseram que as oficinas de biotintas de solos é capaz de modificar a visão da sociedade em relação aos cuidados e a importância do solo.

**Palavras chaves:** Solo; Biotintas; Educação Ambiental; Oficinas.

## ABSTRACT

MACEDO, Viviane Brito de. **Soil bioink workshop: a strategy for environmental awareness in the municipal natural park of Nova Iguaçu (PNMNI)**. 59f. 2023. Completion of course work. Higher Technology Course in Environmental Management. Faculty of Technological Education of the State of Rio de Janeiro, Paracambi campus – FAETERJ/Paracambi. 2023.

Soil is an essential material for all life on earth, whether in biogeochemical cycles, in the ecosystem or for human beings, however its misuse and management have led to the current state of degradation due to lack of knowledge. This work aims to use the soil bioink workshops at the Nova Iguaçu Municipal Natural Park to raise awareness among the population about the importance of soil conservation and care. The project began with a survey of the historical context of economic cycles that impacted the poor use and management of soil to support the soil bioink workshops. The collection of soils and the diversity of pigments also took place, with a total of 6 types of pigments from collected soils that were taken to the FAETERJ-Paracambi Laboratory, the material had two destinations: one part for the workshops and the other for the production of teaching material. The application of the painting workshop with soils taken from the northern slope of the PNMNI also included the application of an evaluation questionnaire with 8 questions to measure the pedagogical potential of the workshop. As a result, 100% of participants who answered the questionnaire said that soil bioink workshops are capable of changing society's view of soil care and importance.

**Keywords:** Soil; Bioinks; Environmental education; Workshops.



## Lista de Figuras

Figura 01 Modelo de organização dos horizontes no perfil de solo.....	15
Figura 02-Exemplo de corte de perfil de solo com exposição dos pigmentos.....	16
Figura 03- Carta de Munsell Color.....	18
Figura 04- Triângulo textural.....	20
Figura 05- Formas de estruturas do solo.....	21
Figura 06- Exemplo de coleta de solo.....	22
Figura 07- Pintura feita com biotintas de solos.....	23
Figura 08 e 09- Área da antiga plantação de laranja na área norte do Maciço.....	26
Figura 10-Área de loteamento na vertente norte do Maciço.....	25
Figura 11-Caminho para o céu aberto.....	26
Figura 12-Incêndio florestal na Pedra da Contenda.....	27
Figura 13-Área norte pós-queimada. PNMNI.....	28
Figura 14-Localização e delimitação do PNMNI.....	29
Figura 15-Mapa de coleta geral dos solos.....	30
Figura 16-Localização e delimitação da primeira etapa de coleta do solo PNMNI.....	31
Figura 17 e 18-Coleta de solo na área norte.....	32
Figura 19-Localização e delimitação da segunda parte da coleta PNMNI.....	33
Figura 20-Perda de umidade do solo.....	34
Figura 21-Processo de maceração do solo.....	35
Figura 22-Passagem do solo na peneira.....	36
Figura 23-Quantitativo de solo que passou na peneira.....	36
Figura 24-Amostras de pigmentos do solo. FAETERJ.....	37
Figura 25-Exemplar de perfil de solo. FAETERJ.....	38

Figura 26, 27, 28 e 29-Oficina no CETEP-Paracambi.....	39
Figura 30 e 31-Oficina na FEMUCTI XII.....	40
Figura 32 e 33. Oficina na Jornada Acadêmica da FAETERJ-Paracambi.....	40
Figura 34-Oficina no 2º encontro de pesquisadores do PNMNI.....	41
Figura 35-Oficina no 2º encontro de pesquisadores do PNMNI.....	42
Figura 36 e 37-Oficina no 3º encontro de pesquisadores do PNMNI.....	42
Figura 38 e 39-Oficina na Fenig.....	43
Figura 40 e 41-Oficina no SNCT Instituto Multidisciplinar.....	43
Figura 42 e 43-Oficina no aniversário de 25 anos do PNMNI.....	44
Figura 44 e 45-Oficina na E. E. Marina Bento.....	44
Figura 46-Oficina na E. E. Marina Bento.....	45
Figura 47-Oficina na Universidade Estácio.....	45
Figura 48-Oficina na Universidade Estácio.....	46
Figura 49-Pinturas feitas pelos alunos nas oficinas.....	47
Gráfico 1-Resultado da pergunta “A cor escura no solo pode significar a presença de”.....	48
Gráfico 2-Resposta sobre pigmentos do solo e a relação com as plantas.....	48
Gráfico 3-Respostas sobre a relação entre textura e pigmentos do solo.....	49
Gráfico 4-Respostas sobre a contribuição do solo.....	50
Gráfico 5-Parâmetros sobre o mau uso e manejo do solo.....	50
Gráfico 6-Respostas sobre o contexto histórico econômico de Nova Iguaçu.....	51
Gráfico 7-Resposta sobre o potencial pedagógico das oficinas de biotintas de solo.....	52
Gráfico 8-Parâmetros sobre o que chamou a atenção na oficina.....	53

## **Lista de Tabelas**

Tabela 01-Descrição da origem dos pigmentos do solo.....	17
Tabela 02-Descrição da fração e textura dos tipos e solo.....	20
Tabela 03-Perfis de coleta na área norte do PNMNI.....	31

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>2. BREVES PERSPECTIVAS CONCEITUAIS QUE NORTEIAM A PESQUISA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Conceitos e características do solo .....</b>	<b>14</b>
2.1.1 Perfis e horizontes do solo .....	14
2.1.2 Pigmentos do solo .....	16
2.1.3 Textura do solo .....	18
2.1.4 Estrutura.....	20
<b>2.2 Aplicação pedagógica do solo em oficinas .....</b>	<b>21</b>
2.2.1 O uso do solo como tinta ecológica.....	21
2.2.2 Oficinas de educação ambiental com biotintas de solo como estratégia pedagógica de conscientização .....	22
<b>2.3. Procedimentos e percursos.....</b>	<b>24</b>
2.3.1 Contexto histórico do uso do solo na Serra de Madureira.....	24
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 O estado atual da Área norte do PNMNI .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Desmatamento e erosões.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3 Incêndios Florestais .....</b>	<b>28</b>
<b>3.4 Área de pesquisa e Coleta .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5 Laboratório .....</b>	<b>36</b>
3.5.1 Perda de Umidade.....	36
3.5.2 Maceração .....	37
<b>3.6 Material Didático .....</b>	<b>39</b>
3.6.1 Amostras de pigmentos do solo .....	39
3.6.2 Exemplar de perfil de solo .....	40
<b>3.7 Produção das oficinas .....</b>	<b>40</b>

<b>3.8 Questionário .....</b>	<b>48</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>

## 1. Introdução

O solo é um recurso natural que assistiu de perto e na íntegra todo o processo de evolução do ser humano e intemperismo das rochas, sendo inclusive resultado deste. Há mais de 20 mil anos, o solo era percebido como estático e sem vida, usado pelo homem primitivo em pinturas, cultivo e fabricação de objetos. Essa visão mudou em 1877, quando o cientista russo Dukuchaev fundou a pedologia, registrando o solo como um material naturalmente independente, sujeito a influências de fatores abióticos e bióticos em seu processo de formação. Em 1941, o químico e cientista suíço Jenny desenvolveu um método de cálculo que equacionou os fatores de formação do solo, seguindo o antigo pensamento russo de Dukuchaev. Essa estruturação, representada pela equação Clorpt (CL: clima, O: organismo, R: relevo, P: material de origem e T: tempo), tornou-se uma referência nos estudos do solo (LEPSCH 2º edição, 2010). Essa matéria prima permite a vida na terra em todos os sentidos, seja no fornecimento de alimento (plantação e agricultura), estrutura para moradias (desenvolvimento econômico), estrutura para os setores terrestres dos ecossistemas, recarga hídrica etc. Todo ser vivo existente ou que já existiu, um dia precisou do solo, seja para adquirir nutrientes, como exemplo das plantas, como para viver de fato, que é o caso dos microrganismos que ali vivem (microbiota). Isso tudo, mostra o quão complexo é o solo, é importante também, pois sua participação nos ciclos biogeoquímicos é essencial. O solo nada mais é que um mosaico fluido repleto de micro seres, minerais intemperizados e nutrientes orgânicos que garante dia a dia a qualidade de vida na terra (OLIVEIRA, 2017).

A observação do solo é realizada através de seus horizontes, que são camadas de rochas intemperizadas ao longo de milhões de anos, influenciadas por fatores bióticos e abióticos. Essas camadas formam o perfil do solo, visível em cortes de estradas. Características cruciais para a identificação do solo incluem textura, pigmento e horizonte, resultantes dos contínuos processos de intemperismo das rochas (LEPSCH 2º edição, 2010).

Esse bem natural e disponível ao uso é de fácil deslocamento e manuseio, porém, essa “qualidade” permite que os impactos causados no seu mau uso e manejo sejam inevitáveis. O crescimento da população e os ciclos econômicos, fez com que o equilíbrio do solo, pelas degradações que sofreu ao longo do tempo, comprometesse o seu futuro. Infelizmente, a sociedade não teve o que se chama de desenvolvimento sustentável, que é quando uma

comunidade se desenvolve acompanhado do bem-estar da natureza e com o respeito aos recursos que são limitados (LOROZA, 2015).

O olhar para a natureza como um todo, não foi instigado na população da mesma forma que a fome pelas revoluções industriais. Hoje, o que se tem, são remanescentes de recursos que lutam pela sobrevivência e dispersão. No caso do solo, as consequências se deram a partir das erosões agressivas causadas por processos de intemperismos intensos com fortes chuvas e desbarrancamento, por conta do desmatamento e da perda de biodiversidade e fertilidade do solo por conta também dos incêndios florestais (PAULIV, 2020)

A melhor maneira de transformar todo resultado negativo dos impactos causados no solo pode ser a utilização deste como material de Educação Ambiental, de forma que possa mudar o comportamento, o olhar e a consciência da sociedade sobre o seu uso.

O solo é repleto de diversidade de microrganismos e de pigmentos naturais, se apresentando em perfis ao longo do relevo, e quanto mais diferente a declividade, maior vai ser a variedade na coloração. Pode-se utilizar do próprio solo para falar dele mesmo e com esta técnica pode-se ver e sentir de perto a sua cor, textura, entre outras características... e, desta forma, se fazer entender a sua grande importância na manutenção da vida na Terra. (GUIMARÃES, 2016)

Antes da civilização adotar uma cultura de sede pela tecnologia e estilos de vida urbanizados, os povos originários predominavam as regiões, e como forma de comunicação e simbologia eles se utilizavam de barro, frutos e outros materiais naturais para desenharem em rochas e em suas próprias peles. Em sua maioria, a argila era largamente utilizada, por conta da sua qualidade e poder de fixação nas superfícies das rochas. Antigamente, essa prática era adotada por todos e os símbolos variavam conforme a etnia, fazia parte de rituais e marcações que passavam algum tipo de mensagem. Os materiais eram simples, e não ofereciam nenhum risco à natureza e nem às comunidades. Com a colonização, as práticas que foram fortemente inseridas no cotidiano dos povos fizeram com que isso se perdesse, e as novas formas de comunicação e arte comprometesse cada dia mais a natureza e a consciência de quem achava isso tudo futurístico. Hoje, essas práticas que se utilizam de recursos naturais e materiais não poluidores para produção de tintas são chamadas de Biotintas (SILVA et al., 2019).

Através da Educação Ambiental, pode-se abordar todas as problemáticas já citadas anteriormente de uma maneira espontânea, proativa, diversa e de forma sustentável, com oficinas de biotintas feitas de solo. As atividades de oficina ajudam os participantes a

entenderem a necessidade de conservação do solo, a melhoria nas práticas de manejo, o desenvolvimento artístico utilizando práticas ancestrais impulsionando a conscientização ambiental quanto ao uso e manejo do solo (SILVA, 2016).

As oficinas de educação em solos expressam suma importância na disseminação da conscientização sobre as suas qualidades e como o solo está inserido no cotidiano social, Lima, Lima e Melo (2007) vão abordar em seu trabalho que o desconhecimento em referência a toda a conjuntura do solo faz com o que essa lacuna de informações aumentem o número de atividades degradadoras, sendo a injeção dessa ciência no dia a dia da sociedade uma maneira de mitigar o impacto no solo. A oficina, como estratégia didática para tratar da educação em solos, se mostra promissora quando se refere a capacidade de interação dos alunos com o tema por meio de atividades que estimulem a sua criatividade e o poder de mudança de percepção e sensibilidade quanto ao recurso (MUGGLER et al, 2006). Ou seja, a escolha de metodologia deve ser cuidadosa, para que o aluno não deixe de absorver o conhecimento, assim, a fuga do tradicional aplicado em sala de aula faz com o que haja um impulso por parte do aluno em proporcionar a ampliação do trabalho no conhecimento em solos (SANTOS, 2010, p. 33). Dessa forma, ainda que a oficina tenha enfoque no solo, os participantes entendem como que os elementos da natureza se relacionam, como é dada a importância de conservação de cada um e de que maneira se pode interagir com o solo de forma sustentável (FRASSON; WERLANG, 2010).

O Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu é uma unidade de conservação da baixada fluminense que está inserida no Maciço Gericinó-Mendanha e tem cerca de 1.100 hectares. A diversidade de perfis de solo com cores variando ao longo dos taludes mostram a riqueza de coloração que existe na vertente norte do PNMNI, que vai variando conforme a declividade. Dotada de um contexto histórico forte, com a passagem dos povos originários e a presença de quilombos no território e, além disso, os ciclos econômicos que fizeram a sociedade acompanhar o desenvolvimento do município de Nova Iguaçu, o maciço Gericinó-Mendanha mostra a riqueza de informações e acontecimentos que até hoje perpetuam na sociedade. Esses ciclos, causaram impactos e a degradação do solo na área norte do maciço, esse efeito impactou os ecossistemas ao longo de todo o período de crescimento econômico, e resultado no que se tem hoje, um relevo desmatado e sofrendo dia a dia com os processos intensos de erosão no solo. Como forma de repassar para a sociedade a necessidade de novos comportamentos quanto aos cuidados com o solo, e que sem um solo de qualidade o todo também fica comprometido, objetiva-se utilizar por meio da oficina de solos, a coloração dos perfis do maciço para a



produção de Biotintas e transmitir a conscientização através de oficinas realizadas na Unidade (PNMNI).

## **1.2 Objetivos Específicos**

- Abordar o contexto histórico dos ciclos econômicos que impactaram no mau uso e manejo do solo em Nova Iguaçu;
- Conscientizar o público quanto ao atual estado de conservação da área norte do Maciço Gericinó-Mendanha;
- Coletar solos de áreas determinadas da parte norte do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (PNMNI);
- Elucidar, por meio das oficinas de biotintas de solo coletados no PNMNI, a conscientização ambiental;
- Avaliar o potencial pedagógico das oficinas por meio da aplicação de questionário;
- Fazer a extração de pigmentos do solo destas áreas;
- Produzir material didático (biotintas) para a utilização em oficinas de educação ambiental;

## **2. Breves perspectivas conceituais que norteiam a pesquisa**

### **2.1 Conceitos e características do solo**

#### **2.1.1 Perfis e horizontes do solo**

A compreensão das relações químicas e físicas do solo, bem como sua influência nos horizontes e classificação, requer a análise dos agentes de formação, influenciados pelo processo de formação do solo. Esses agentes modificam o solo existente, agindo de maneira variada com base nas características do processo de formação, geralmente envolvendo adição, translocação, remoção ou perda e transformação (BRAZ, 2019).

Adição: Inserção de materiais no solo, como orgânicos (animais mortos, folhas), elementos levados por lixiviação, deposição de partículas, agrotóxicos e solutos. Translocação: Deslocamento de materiais dentro do perfil do solo, incluindo argilas, solutos e preenchimento

de espaços vazios, influenciado por fatores externos. Remoção: Perda de líquidos e sólidos, superficialmente por ações físicas (incêndios, erosão) e profundamente por lixiviação e lençol freático, ligadas a processos químicos. Transformação: Mudanças físicas, biológicas e químicas no solo, resultantes de decomposição, síntese, quebra de agregados, crescimento de raízes e interações químicas, levando à formação de novos minerais.

A estrutura completa formada pelo intemperismo das rochas é denominada perfil de solo e é dividida em horizontes, cada um caracterizado por sua espessura, cor, entre outros aspectos. A classificação de solos destaca cinco horizontes principais, essenciais para considerar um perfil de solo completo: O, A, E, B e C (BRAZ, 2019).



Figura 01. modelo de organização dos horizontes no perfil de solo. RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal <https://blog.syngentadigital.ag/tipos-de-solo/camadas-do-solo/>

Em situações sem a presença de horizontes principais, como B e E, o perfil de solo pode ser considerado incompleto. A existência do Horizonte B indica um solo bem desenvolvido. Uma tabela abaixo apresenta o significado de cada horizonte (CURCIO; GOMES, 2021).

Horizonte O: Camada orgânica com material em decomposição, cor marrom devido ao húmus. Horizonte A: Sob influência do húmus, escuro e rico em matéria orgânica, com grande quantidade de mineral. Horizonte B: Demarcado por forte pigmentação, recebe materiais dos horizontes A e E por translocação. Horizonte E: Não presente em todos os solos, coloração clara, perde facilmente materiais para o horizonte B. Horizonte C: Rocha inalterada pelo intemperismo. Horizonte D: Rocha matriz.



Figura 02. Exemplo de corte de perfil de solo com exposição dos pigmentos. 2023



Fonte: <https://nutricaodesafras.com.br/o-processo-de-construcao-do-perfil-de-solo>

Os estudos de morfologia do solo que garantem que a suas características possam ser analisadas a olho nu, é o estudo da “anatomia do solo”, segundo (RESENDE et al., 2014) garantem descrever tal recurso de maneira mais aplicada com base em uma análise completa de sua estrutura. É um recurso que incorpora o cenário ecológico e suas condições de conservação podem garantir ou não um ecossistema equilibrado, o solo e seu dinamismo quanto a complexidade de suas funções, interações entre microrganismos, e além disso um mosaico vivo de reações químicas pode ter diversas pigmentações e texturas que variam conforme a sua posição no relevo (RESENDE et al., 2014).

### 2.1.2 Pigmentos do solo

A pigmentação, ou cor, como também é chamada, constituem uma característica fundamental de identificação do solo, pois, as condições de qualidade podem ser julgadas a partir de uma determinada coloração (BRAZ, 2019). A pigmentação varia conforme reação química, drenagem e textura do solo, por exemplo, um solo vermelho indica boa drenagem, pois a água percola tão lentamente que não é capaz de “lavar o óxido de ferro” sinalizando a presença de argila, é a menor textura de solo e por ser carregada negativamente retém o líquido, além disso, tem poucos espaços aerados. Já o solo Amarelo indica baixa qualidade na drenagem, onde a ação da água por meio da percolação acontece com mais intensidade e o óxido de ferro é levado aos poucos, os espaços com ar são maiores e a água não fica retida da mesma maneira. Os solos cinzas são característicos de áreas alagáveis e saturadas, onde o Ferro é levado completamente, e a sua coloração indica os períodos de saturação do solo (BRAZ, 2019). Então, a tabela 1 abaixo demonstra:

Tabela 01-Descrição da origem dos pigmentos do solo.

	<p>Solos com coloração cinza indicam áreas alagáveis em ambientes de baixada, com saturação do solo e perda do óxido de ferro.</p>
	<p>Solos com coloração avermelhado mostram boa drenagem da água e permanência do óxido de ferro, que nesse caso deriva da rocha secundária hematita.</p>
	<p>Solos amarelados também contém óxido de ferro, que neste caso deriva da rocha secundária goethita, porém, a diferença é a baixa qualidade na drenagem da água que faz com o que o ferro seja levado com mais rapidez.</p>
	<p>Solos marrom escuro indicam a presença de matéria orgânica, local de decomposição desse material e presença de raízes e microrganismos.</p>
	<p>Solo com cores claras apresentam uma forte herança ao material de origem (quartzo, feldspato e caulinita) não existindo nenhuma coloração ou presença de microrganismos.</p>

Devido à grande diversidade de pigmentos de solo, existe uma metodologia de análise de cores que tem por objetivo descrever a coloração de maneira correta, isso se dá a partir do uso da tabela de Munsell (GUIMARÃES, 2016). A cor do solo é descrita em campo, utilizando

a tabela que tem mais de 170 variedades de cores, onde a cor do solo é comparada com as cores presentes nessa tabela e são analisados três fatores que constituem uma cor: matiz, croma e valor. A matiz é a cor que provém do comprimento de onda da luz, valor corresponde ao grau da claridade da luz de cinza inseridos na amostra e o croma é a saturação da cor r (MUNSELL SOIL COLOR COMPANY, 1975).



Figura 03. Carta de Munsell Color. 2023

Fonte: <https://www.geologiabr.com/livros/carta-munsell-de-cores-solos>

### 2.1.3 Textura do solo

Os grãos de solo consistem a partir dos seus processos de formação e do intemperismo químico e físico, ainda que pareçam semelhantes em várias áreas, o solo, num único perfil ou horizonte, pode apresentar diversificados tipos de textura. Isso se dá, a partir do estilo de rocha sendo intemperizada, por exemplo, uma que sofra o intemperismo com mais facilidade vai gerar um solo mais propenso a ser fino em sua gramatura, isso pela facilidade em “diminuir” os grãos (BRAZ, 2019). A textura é um aglomerado de partículas intemperizadas da rocha matriz e que formam o solo, e se relacionam entre si por meio de ligações químicas. Variando o tamanho do grão, certas texturas só conseguem ser analisadas mediante uso de microscópio e outras podem ser vistas facilmente a olho nu (BRAZ, 2019).

Dessa forma, para entender o comportamento de um solo basta analisar os seus grãos, cada modelo de texture permite analisar informações importantes quanto às características da terra: condutividade hidráulica que é a maneira como a água se movimenta no solo, a capacidade de troca catiônica que é uma característica físico-química do solo é a quantidade de carga elétrica que os agregados do solo tem e como isso possibilita a troca de cátions, a retenção

de líquido é manifestada pela energia de ligação da água ao solo e a fertilidade é a condição de nutrientes que o solo tem para oferecer aos vegetais (BRAZ, 2019).

As frações do solo são divididas conforme o tamanho do grão, e variando o tamanho do grão o comportamento do solo também vai ser diferente, além da maneira como o solo vai se expressar num perfil (RESENDE et al., 2014). Abaixo segue uma tabela 2 com frações e tamanhos respectivamente:

Tabela 02-descrição da fração e textura dos tipos de solo.

Fração	Tamanho (mm)
Matacão	> 20 cm
Cascalho	2 a 20 mm
Areia Grossa	$0,6 < A < 2$ mm
Areia Média	$0,2 < A < 0,6$ mm
Areia Fina	$0,02 < A < 0,06$ mm
Silte	$0,06 > A > 0,002$ mm
Argila	$A < 0,002$ mm

A divisão por rações permite uma análise mais profunda das características de cada estilo de grão (RESENDE et al., 2014). Por exemplo:

**Areia:** tem tamanho entre 0,06 a 2 mm, o grão é visto sem ajuda de lente de aumento, aspereza no tato, deficiência em relações e ligações químicas, ausência de coesão, baixos níveis de nutrientes, altamente poroso no solo, alta drenagem hídrica e aeração e ausência de reservatório de água.

**Silte:** tem tamanho entre 0,002 e 0,06 mm com grãos vistos somente com ajuda de lente de aumento, ao tato apresenta sedosidade e plasticidade, retém água, pode ser lixiviado facilmente pelos processos erosivos e obtém uma certa quantidade de nutrientes superior que o da areia.

**Argila:** tem tamanho menor que 0,002 mm com formato floculado e laminoso, ao tato dão sensação de sedosidade, pelo seu tamanho apresentam coloides, poucos e pequenos espaços

porosos, lenta drenagem da água, retenção da água em níveis altos, possuem nutrientes e capacidade de adsorção química (CTC).

### Classificação Granulométrica

A classificação granulométrica demonstra a quantidade de areia (grossa, média e fina), silte e argila nas amostras de solo (RESENDE et al., 2014). Abaixo, exemplo de triângulo textural da Sociedade Brasileira de Solos-SBCS, uma representação esquemática do triângulo textural que classifica o nome da textura de uma amostra a partir da porcentagem de cada tipo de textura:

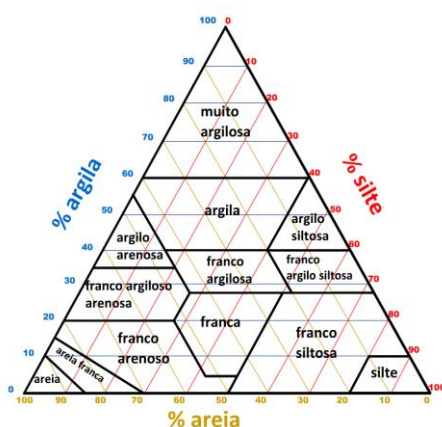


Figura 04. Triângulo textural. 2023

Fonte: <http://www.whoos.com.br/index.php/geografia/solos/4-triangulo-textural-solos-argila-areia-silte>

### 2.1.4 Estrutura

A estrutura se dá pela organização dos grãos do solo que juntas formam agregados ou torrões e sem forma geométrica definida. É feita em campo a análise dos agregados e a definição da estrutura a partir da retirada de uma amostra do perfil. Essa colônia de torrões no solo que são compostos por areia, silte e argila apresentam formas e tamanhos dos mais variados, e são divididos um dos outros por fendas (RESENDE et al., 2014). O que vai caracterizar um agregado é a potencialidade na sua adesão e coesão entre as frações do solo respectivo ao processo de intemperismos ocorrido (RESENDE et al., 2014).

A aptidão do solo quanto a retenção de água, drenagem, aeração, condutividade hídrica, desenvolvimento dos vegetais se dá por meio da sua estrutura, ou seja, os “espaços vazios” que os torrões de solo formam e a maneira como estão organizados no perfil influenciam no seu

total funcionamento (BRAZ, 2019). Há uma diversidade quanto a essa estrutura: podem ser granulares, prismáticos, colunares, laminares e em blocos.

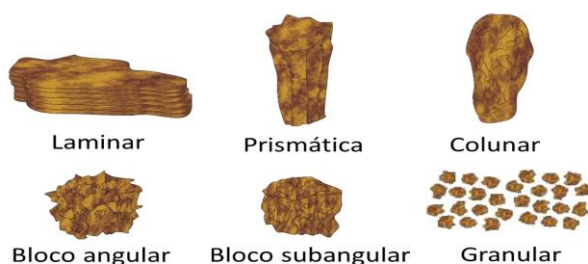


Figura 05. formas de estruturas do solo. 2023

Fonte: <https://agropos.com.br/estrutura-do-solo/>

## 2.2 Aplicação pedagógica do solo em oficinas

### 2.2.1 O uso do solo como tinta ecológica

A utilização de recursos naturais não é uma prática inovadora, os povos originários se utilizavam de qualquer material orgânico (plantas, sangue, seivas, solo etc) para produzir tinta, o objetivo era demarcar território, realizar pinturas corporais para rituais e registros culturais e históricos (RANCIÈRE, 2009 apud RAMOS, 2012). No momento atual, com o avanço dos sistemas industriais e econômicos da sociedade, essa prática não mais faz parte do cotidiano do ser humano, com isso, nomeadas de pinturas rupestres hoje são apenas registros históricos de um antigo modelo de civilização (BATTISTONE, 1989). Além disso, a adoção da produção de tintas sintéticas e a demanda pela variedade de cores e a nova cultura que se inseriu na sociedade não mais fez necessária a busca por recursos naturais para a produção de tinta (PAULIV; MADI, 2020).

Devido ao baixo custo de produção, e necessitando apenas de peneiras, força física, água e cola branca, pintar com o solo ainda é uma prática utilizada em locais onde a sociedade é baixa renda, pois se trata de um exercício de requer pouco custo ou quase nada (CARDOSO et al., 2014). Algumas comunidades rurais apresentam o costume de usar o solo, principalmente em casas de pau-a-pique, com o estilo “barreado” aplicando com um pano. Porém, essa cultura se perdeu com a urbanização e uma sociedade globalizada, onde a cultura não abriu espaço para que este antigo conhecimento fosse passado para as futuras gerações, ademais, o potencial



financeiro de algumas famílias fez com o que alternativas mais fáceis e ágeis se incorpora nesse cenário urbanístico (CARDOSO et al., 2014).



Figura 06. exemplo de coleta de solo. 2023

Fonte: [https://www.arquitetasnomades.com.br/tinta-natural-a-base-de-terra-como-  
assim/](https://www.arquitetasnomades.com.br/tinta-natural-a-base-de-terra-como-<br/>assim/)

### **2.2.2 Oficinas de educação ambiental com biotintas de solo como estratégia pedagógica de conscientização**

A aplicação da educação ambiental com a sociedade deve buscar métodos e abordagens que não estejam engessados, toda mudança de hábito e consciência de qualquer cidadão deve ser provocada de maneira dinâmica, abordando as críticas e provocações quanto ao atual comportamento em relação à natureza. Ensinar para promover uma vida sustentável requer o estabelecimento e execução de uma metodologia educacional que se concentre na compreensão da vida. Isso inclui oferecer uma experiência de aprendizagem prática, superando a desconexão em relação à natureza e reacendendo o sentimento de pertencimento (CAPRA, 2002, p. 44).

Ao concentrarmos nossa atenção na temática ambiental, as oficinas pedagógicas favorecem de maneira colaborativa no objetivo de sensibilizar tanto o aluno quanto o educador. Isso se efetua ao integrar a abordagem com a sociobiodiversidade e ao se aproximar do cotidiano, ou seja, ao estabelecer e aplicar, nas propostas educativas diárias, relações entre o conhecimento, a aprendizagem e o ato de brincar. Esses elementos desempenham funções fundamentais no processo de aprendizagem como instrumentos pedagógicos e socializadores. Assim, ao envolver o educando, estimulando sua participação, ação e transformação, transcendemos os limites do espaço da sala de aula e, principalmente, fomentamos trocas coletivas, integração e inclusão de diversas perspectivas sobre o mundo. Isso envolve a

abordagem de questões urgentes e essenciais para nossa formação como seres humanos no presente (Vega e Schirmer 2008, p. 14).

A educação ambiental representa um processo educativo em constante evolução, buscando inspirar novos valores e práticas sociais relacionados ao meio ambiente. Isso ocorre a partir da compreensão tanto individual quanto coletiva de conceitos que estimulam a incorporação de atitudes renovadas. Essa abordagem culmina na alteração da responsabilidade que cada cidadão possui em relação à preservação da natureza (SORRENTINO et al., 2005).

A oficina é um sistema de ensino-aprendizagem que facilita a interação entre educadores e educandos, promovendo a troca de relações, funções e papéis. Além disso, as oficinas pedagógicas estimulam a investigação e ação, integrando esforços individuais e coletivos. Elas abordam a teoria e a prática de maneira agradável, permitindo a fusão de ideias, criatividade e autonomia oriundas dessas atividades. Isso contribui para o desenvolvimento de novas abordagens nas propostas educacionais do dia a dia na sala de aula (VEGA; SCHIRMER, 2008). Atualmente, se viu a oportunidade de abordar a importância desse recurso e a sua intrínseca função no ecossistema, por um meio didático, artístico, dinâmico e proativo onde a conscientização ambiental apresenta-se pela educação em solos ((MARIANO et al., v. 15, no 2, 2020).

A importância da aplicação do conhecimento em solos em oficinas visando empoderar os recursos posto a sua ação nos ciclos biogeoquímicos, na garantia de vida com base nas necessidades humanas como moradia e alimentação, acontece de maneira coletiva e dinâmica, onde por meio do preparo do solo e pintura se entende potência econômica, social e natural desse recurso (CANAU 1995). Com isso, objetivando disseminar a aquisição de conhecimento sobre o solo e suas funções vitais para a vida na terra, diante de uma oficina desenvolvida de modo sustentável e valor financeiro reduzido (INTEGRAL, 2013).

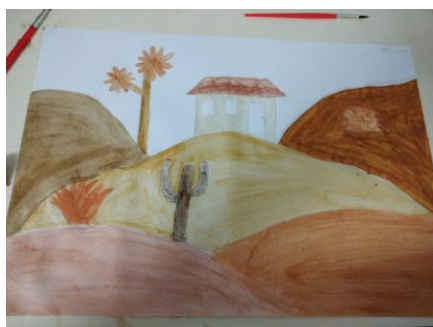


Figura 07. Pintura feita com biotintas de solos. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

### **2.3. Procedimentos e percursos**

Para alcançar a finalidade do projeto, pretende-se realizar um levantamento bibliográfico que descreva o contexto histórico dos ciclos econômicos de Nova Iguaçu que impactaram no mau uso e manejo do solo para contextualizar a atual situação na vertente norte do Maciço Gericinó-Mendanha e o seu atual estado de conservação, com o objetivo de fundamentar o conteúdo das oficinas de biotintas e conscientizar quanto a conservação do solo.

O projeto se dividirá em três momentos: o primeiro será a coleta de solos com variedade de pigmentos na vertente norte, para que sejam preparados os materiais tanto para as oficinas quanto para o material didático (amostras de solo e exemplar do perfil) e em seguida serem levados ao laboratório de química da FAETERJ Paracambi para passar pelos processos de preparo, no segundo momento: será a aplicação das oficinas de biotintas de solo com apresentação do material coletado, contextualização do mau uso e manejo do solo em formato de palestra e no fim a atividade de pintura, no terceiro momento: será a aplicação do questionário de avaliação do potencial pedagógico das oficinas de biotintas.

Ademais, será aplicado um questionário elaborado no Google Forms para a avaliação do potencial pedagógico das oficinas e avaliado as respostas conforme os gráficos gerados para cada questão, serão aplicadas 8 questões para os participantes responderem, e diante dos dados das respostas chegará a conclusões sobre o projeto.

#### **2.3.1 Contexto histórico do uso do solo na Serra de Madureira**

O trabalho abordará as consequências do mau uso do solo na área norte do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, situado no Maciço Gericinó Mendanha, também conhecido como Serra de Madureira. A região foi palco de ciclos econômicos que alteraram sua paisagem. O desenvolvimento do trabalho irá destacar a evolução dos sistemas de cultivos na Serra de Madureira, desde suas origens até os impactos atuais. Além disso, busca conscientizar a população sobre a importância do manejo adequado do solo, utilizando a diversidade de pigmentos como estratégia de educação ambiental, incluindo oficinas de Biotintas feitas de solo para ressignificar o contexto histórico e destacar os potenciais do solo.

O estado atual de degradação do solo na vertente norte do Maciço Gericinó-Mendanha é resultado da influência dos ciclos econômicos ao longo do tempo. No século XIX, a Grande Iguaçu era caracterizada por vastas áreas verdes com pequenos povoados, impulsionados por

sistemas de produção para subsistência e venda. No início do século XX testemunhou o desenvolvimento econômico transformando a região na Baixada Fluminense, impulsionado pela fertilidade do solo e sua qualidade. O crescimento foi facilitado pela localização estratégica de Iguassu, permitindo o escoamento dos cultivos para os portos. O aumento da produção durante os ciclos econômicos, como Cana de Açúcar e Laranja, levou ao crescimento da população produtora. Os ciclos econômicos levaram os povos a se estabelecerem ao redor do Maciço, explorando-o para atender às demandas do mercado. Estradas foram abertas, florestas foram devastadas, rios foram usados para o transporte de mercadorias, e a chegada da estrada de ferro fortaleceu a conexão com a Baixada Fluminense. A potencialidade do Brasil como país de terra fértil, atribuída aos intensos trabalhos no solo, também se aplica ao Maciço Gericinó Mendanha. O cultivo em crescimento demandava diferentes técnicas para o uso e manejo do solo em cada fase, elevando gradualmente a exploração até o cume da montanha (SOARES, 1962).

A cultura de cana de açúcar tem impactos abrangentes no solo, ultrapassando a simples redução da biodiversidade. O constante revolvimento do solo durante o plantio e colheita da cana é uma das principais causas desses efeitos. A remoção da vegetação existente ao escolher uma área para o plantio expõe o solo, intensificando a erosão e resultando em ravinas e voçorocas. Além disso, o contínuo revolvimento do solo e a correção para o replantio afetam negativamente suas condições físicas, incluindo pH, agregados, umidade, textura, porosidade e fertilidade. A fertilidade do solo é crucial para sustentar a fauna subterrânea e o ecossistema, e esses impactos podem ter consequências a longo prazo, levando à diminuição da produtividade agrícola e à necessidade de fertilizantes químicos. A erosão acelerada resulta na perda de nutrientes e na degradação do solo, prejudicando sua adequação para o cultivo e sua capacidade de retenção de água (OLIVEIRA, 2017).

O plantio de laranja, uma nova monocultura comercial na Baixada Fluminense, foi incentivado pelo governo. A partir do final do século XIX, a laranja substituiu o café nas localidades anteriormente dedicadas a esse cultivo, como na região da antiga Maxabomba (hoje Nova Iguaçu, no Maciço Gericinó Mendanha). O solo, relevo, clima e logística favoráveis contribuíram para o sucesso desse cultivo. Inicialmente, as encostas dos morros, como a Serra de Madureira, foram escolhidas, mas devido à alta demanda, as áreas planas também foram extensivamente exploradas para a produção de laranja (RODRIGUES, 2006).

Mas, afinal, qual é a relação de todo esse breve relato histórico para com as Biotintas feitas do Maciço?



Figura 08 e 09. Área da antiga plantação de laranja na área norte do Maciço. Nova Iguaçu, RJ.1928 Fonte: <https://www.ultimahoraonline.com.br/noticia/baixada-da-guanabarahistorico-de-ocupacao-e-povoamento-de-nova-iguacu-cana-cale-e-laranja>

### **3. Resultados e Discussões**

#### **3.1 O estado atual da Área norte do PNMNI**

O material de estudo e de construção das biotintas se refere a área norte do PNMNI. Atualmente, as condições da Serra de Madureira mostram bem a situação de abandono do solo, áreas de pastejo que ocasionam com os incêndios florestais e a atividade de mineração. Isso é o reflexo das intensas atividades de produção de cana-de-açúcar e laranja no passado, e hoje, essa imagem reflete o estado, pós segunda guerra, que fez com o que a utilização do solo para cultivo não fosse mais vista como promissora (RODRIGUES, 2006). O loteamento desenfreado por conta do desespero financeiro no qual os grandes fazendeiros se encontraram com a queda da comercialização da laranja fez com o que o crescimento da malha urbana ganhasse outras proporções (RODRIGUES, 2006).



Figura 10. Área de loteamento na vertente norte do Maciço. Nova Iguaçu, RJ. 2022

Fonte: Edgar Martins

### 3.2 Desmatamento e erosões

A degradação da vertente norte do Maciço Gericinó-Mendanha é resultado de processos históricos e econômicos, refletindo ações antrópicas passadas. Atualmente, a região apresenta monocultura de capim, falta de vegetação arbórea ou arbustiva em grande parte, além de pontos de deslizamentos e episódios frequentes de incêndios florestais. (NUNES et al., 2006). A vasta área sem vegetação acelera a erosão do solo, agravando sua degradação e podendo culminar em um estágio avançado, como a formação de voçorocas, caracterizada por erosão linear intensa e irreversível (SPOLIDORO, 1998). Outros fatores que contribuem para a degradação do solo incluem atividades de pastejo, compactação do solo, abertura de estradas, cortes que aumentam a exposição e sensibilidade do solo, bem como a lixiviação de nutrientes durante períodos intensos de chuvas (REIS, 2019).

Se antes, existia um “trajeto” a ser seguido pela água para se chegar ao lençol freático, hoje, o desgaste da estrutura dos agregados faz com o que esse caminho que antes era percorrido mude de direção gradativamente, sem falar que com a ausência da floresta e o solo exposto, a água se quer chega ao subterrâneo (FERREIRA et al., 2010).



Figura 11. Caminho para o céu aberto. Nova Iguaçu, RJ. 2022

Fonte: Edgar Martins

Acima, um registro da exposição do solo, de forma mais intensificada, dos processos erosivos, como a abertura de ravinas, voçorocas e até mesmo o movimento de massa (SPOLIDORO, 1998). A falta de cobertura vegetal resulta na perda do "efeito tampão" do ecossistema, comprometendo a biodiversidade ao afetar produtores e decompositores. Além disso, a infiltração de água e a recarga hídrica das microbacias na vertente são prejudicadas pela ausência de vegetação com raízes profundas, que desempenham um papel crucial na condução hídrica (CLARKE, 1997).

### **3.3 Incêndios Florestais**

Considerando a complexidade das interações no solo, incluindo a relação entre raízes e solo, espaços vazios para aeração e fluxo hídrico, os incêndios florestais impactam o ecossistema de forma abrangente. Ao longo do tempo, esses incêndios destroem o efeito "tampão", eliminando produtores e decompositores essenciais para o fornecimento de nutrientes ao solo e a produção de energia para o ambiente (FERREIRA et al., 2010). A frequência de incêndios florestais resulta na perda de umidade, resiliência e trato florestal. O impacto ocorre tanto diretamente, devido ao aumento da temperatura, quanto indiretamente, pela perda de vegetação, desprotegendo o solo e expondo-o aos processos erosivos (FERREIRA et al., 2010).



Figura 12. Incêndio florestal na Pedra da Contenda. Nova Iguaçu, RJ. 2022

Fonte: Edgar Martins

Na área norte do PNMNI, os incêndios florestais sazonais impactam a vertente do Maciço, comprometendo a qualidade do solo. As condições atuais incluem cortes nos perfis, desprendimento de rochas, lixiviação de nutrientes, perda do banco de sementes, ausência de biodiversidade de forrageiras nativas da Mata Atlântica, pontos de deslizamento de terra e a presença de monocultura de capim exótico (GUIMARÃES et al., 2014).



Figura 13. Área norte pós-queimada. PNMNI. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: Edgar Martins

A imagem revela os impactos de um incêndio florestal noturno na vertente norte do Maciço. A proximidade da malha urbana destaca o risco para a população, levantando questões sobre a consciência dos habitantes em relação aos perigos dos incêndios florestais para a natureza e a saúde humana, considerando a possível violação do § 3º do art. 225 da Constituição Federal (CAUMO et al., 2022). Cabe a inserção da educação ambiental no cotidiano daquela



comunidade em busca da modificação da consciência sobre os impactos que tal ação oferece para o todo.

A coleta dos solos foi realizada nos perfis expostos na estrada da Serra do Vulcão (área norte), caminho que dá acesso ao Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (área sul). O critério de seleção das cores foi a busca por tonalidades diferentes ao longo do caminho, evitando assim, coletar cores repetitivas ou parecidas, para evitar a falta de diversidade. Além disso, considerando o fato de que para fazer tinta as cores de solo que tem como derivados os óxidos de ferro em sua composição tem uma melhor pintabilidade e melhor capacidade de mistura com a água e a cola branca. Porém, as cores que não corresponderem a esse quesito também foram coletadas para fins de material didático e amostragem da diversidade de coloração e alocadas em pequenos recipientes.

Foram coletadas as coordenadas geográficas, e os pontos de coleta traçados foram demarcados no mapa para fins de localização. A coleta, foi uma atividade não impactante a natureza que garantiu somente que a quantidade necessária fosse coletada para a realização do trabalho, por isso, selecionou-se a tonalidade no perfil. Foram utilizadas ferramentas específicas para isso: machadinho, colher de jardinagem, eco bag para transporte e sacolas transparentes para alocar o solo. Foram coletados 2 quilos (duas sacolas transparentes) de solo para cada amostra, onde parte virou tinta e a outra parte foi destinada para a produção de material didático onde se produziu perfil de solo imitando os perfis originais presente na área norte do PNMNI. (CORES DA TERRA 2009).

### **3.4 Área de pesquisa e Coleta**

A atividade de coleta de solos ocorreu na vertente norte da Serra de Madureira, no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu e na área da APA Gericinó-Mendanha no município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. A retirada do material teve como aspecto principal de seleção a pigmentação, com base no objetivo do projeto, se basearam na aquisição das mais diversas colorações a fim de montar um mostruário de cores de solo da unidade.

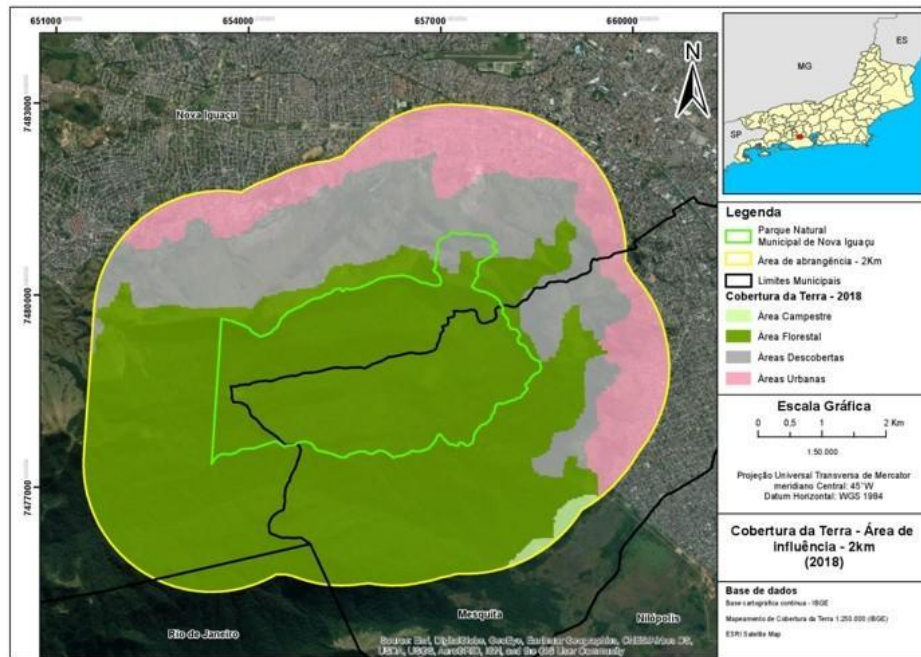


Figura 14. Localização e delimitação do PNMNI. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: Edileuza Queiroz

Mapa de localização do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, ilustrado pela figura 14, com delimitação do território da unidade que tem cerca de 1.100 ha de Floresta do Bioma Mata Atlântica, situado no município de Nova Iguaçu, um município com 785.867 habitantes, com um território de 520,581 km<sup>2</sup> e com 122,99 km<sup>2</sup> de área urbanizada (IBGE, 2022). O mapa da figura 14 expressa o tamanho da área descoberta de vegetação destacada com a cor cinza, que se refere a área degradada no entorno do parque (área norte), área que no passado foi largamente utilizada para a plantação, principalmente, de laranja (RODRIGUES, 2006). É nessa área que a coleta é realizada devido a exposição e a quantidade de perfis de solo nesta região, dessa forma, sendo mais acessível a visualização dos pigmentos nos horizontes do solo (BRAZ, 2019).

A região em cinza no mapa mostra o local onde aconteceram de maneira intensiva o uso do solo, a maior produção que passou por essa área foi a da laranja (RODRIGUES, 2006). Hoje, essa área é caracterizada pela presença de capim, degradada e com cortes no perfil de solo ao longo da estrada. Isso mostra que o resultado de todo o processo de manejo resultou num território com solo exposto aos processos de erosão, suscetível a incêndios florestais, movimentos de massa, perda de nutrientes no solo e etc.

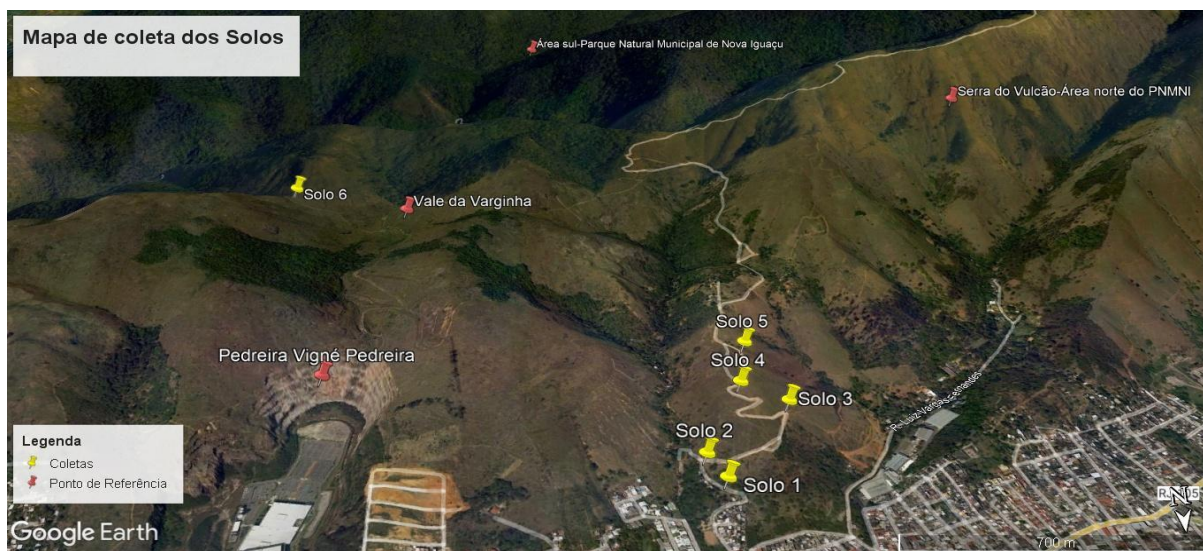


Figura 15. Mapa de coleta geral dos solos. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: google earth

Acima, a figura 15 demonstra de uma maneira geral o mapeamento da coleta, junto dos pontos de referências da região. Sendo expressiva a região degradada e o número de perfis expostos na estrada de acesso a Rampa de Voo Livre.

A primeira parte da coleta demandou atenção à riqueza de detalhes que o perfil oferece: os horizontes, as cores, a altura e a integridade. No momento da coleta, ocorreu primeiro uma análise visual objetivando obter estes parâmetros, selecionado o perfil, o primeiro passo foi fazer o registro fotográfico possibilitando a visualização dos horizontes que tiveram a coleta. Tirada a foto, em seguida foram coletadas as coordenadas geográficas do local com um aparelho GPS para demarcar os pontos no mapa Google Earth pro, após isso, as condições externas também foram abordadas nos dados, como: o clima, se está ensolarado ou chuvoso; a presença de vegetação, se às espécies arbóreas ou rasteiras; possíveis erosões como voçorocas; a altura do perfil, os possíveis horizontes e a data da coleta.

Levantado todos os dados necessários para descrever a coleta, foram retirados dois sacos de solo equivalentes a 2 quilos (referência: uma garrafa de 2L de refrigerante) e denominados a partir do ponto de GPS (exemplo: solo 01, número final da coordenada) sendo cada tipo de

cor de solo nomeado quanto a origem do perfil: o horizonte. As ferramentas utilizadas eram um machadinho e uma colher de jardinagem com bico, sendo acondicionados em sacolas transparentes e adesivadas conforme sua identificação (solo: 01, GPS: 00-L/00-O). Os solos foram coletados de diferentes pontos do relevo do maciço, como mostra no mapa de coleta com os pontos demarcados abaixo:

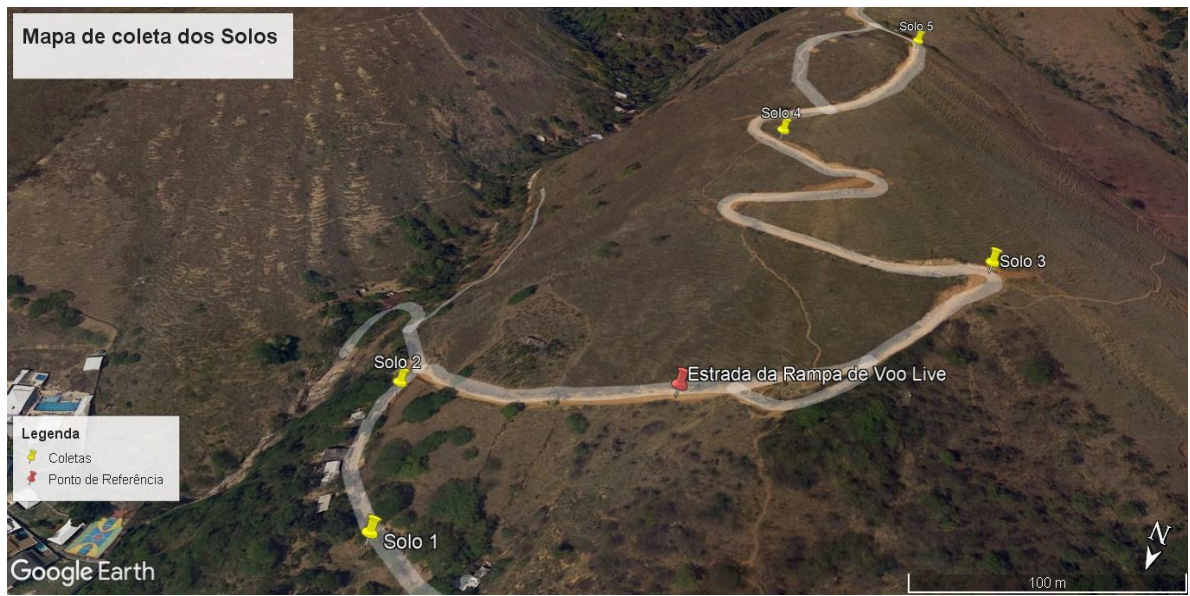


Figura 16. Localização e delimitação da primeira etapa de coleta do solo PNMNI. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: google earth

Na figura 16 acima, estão os pontos: Solo 1, Solo 2, Solo 3, Solo 4 e Solo 5, a coleta contou com uma breve avaliação de possibilidade de cor, onde se selecionou um pigmento que não fosse num tom repetido, o solo foi coletado com uma colher de jardinagem e acondicionada em sacos plástico transparente, e catalogado conforme sequência de coleta e coordenadas geográficas.



Figura 17 e 18. Coleta de solo na área norte. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

A escolha dos solos teve como parâmetro principal a tonalidade de sua cor, dessa forma, sendo uma coleta de solo aleatória quanto a um perfil específico. Porém, para reproduzir um perfil respeitando seus horizontes característicos, foram escolhidos dois pontos distintos no Maciço Gericinó-Mendanha para serem coletados solos de forma sequencial para realização de um exemplar de suas características em um recipiente retangular de vidro transparente. Com isso, foi selecionado o perfil e realizada toda a discriminação de dados visto anteriormente para os solos de cores avulsas, cada terra coletada está designada, além das características abordadas, com os aspectos particulares daquele horizonte e do perfil. Foram enumeradas de forma que não se misturam as cores respeitando a sequência, sendo coletado de baixo para cima. Abaixo, segue a tabela 3 com os perfis que foram selecionados para a coleta de cor do solo:

Tabela 03-Perfis de coleta na área norte do PNMNI





Figura 19. Localização e delimitação da segunda parte da coleta PNMNI. Nova Iguaçu, RJ. 2023  
Fonte: google earth

A figura acima mostra o último solo coletado, o Solo 6, localizado no Vale da Varginha, a caminho da face sul do PNMNI. O último solo foi coletado após um incêndio florestal que ocorreu na noite anterior. A sua escolha se deu, além da diferença de pigmento, pelo fato do ocorrido no incêndio, onde será possível mostrar na prática, com a amostra do solo, as condições do solo após o incêndio.

Todo o material coletado, foi transportado em ecobags de forma a facilitar o seu transporte oferecendo segurança ao material, garantindo que ele não sofresse desperdício com possíveis perfurações da sacola plástica. Os solos dos dois perfis selecionados estavam numa bolsa separada, para que não fosse misturado ou confundido caso perdesse a sua etiqueta. Em seguida, foram levados para o laboratório da FAETERJ Paracambi e processados com a perda de umidade e com a maceração em seguida, processos esses que fizeram parte da produção da biotinta feita de solo.

### 3.5 Laboratório

Após a coleta do solo, o material é levado para o laboratório de química da FAETERJ-Paracambi e esticado em folhas de jornal em cima do balcão, o tempo de duração do processo é de uma semana. Esse método de perda de umidade é o mais natural possível diante das demais opções (estufa), pois não permite que o solo perca tanto da sua coloração em processos feitos por maquinários específicos.

#### 3.5.1 Perda de Umidade

Após o processo de coleta dos solos, cada material foi levado para o Laboratório de Química da FAETERJ-Paracambi, onde passaram pelo processo de perda de umidade e maceração para preparo do solo. Cada cor de solo foi esticado em folhas de jornal para perda de umidade de maneira natural, o uso de estufa poderia mudar consideravelmente a cor do solo coletado, por isso, ficaram uma semana perdendo umidade.



Figura 20. Perda de umidade do solo. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

Na figura 20, os solos foram separados e demarcados conforme os pontos coletados em campo, para que a cor continuasse com a sua originalidade foram colocados em cima de jornal seco e esticados de maneira uniforme sob o material. Acima, tem se quatro tipos de solo esticados perdendo a umidade, pois os demais métodos de preparação exigem que o estado do solo seja totalmente seco, caso o contrário, o solo não terá a mesma qualidade no produto final ou se perderá muito material quando passado na peneira (LOROZA, 2015).

Nessa parte, se dá atenção a mudança de tonalidade dos pigmentos, após uma semana, deu para perceber a real textura que o solo tem utilizando o tato e a fricção com os dedos, assim, pode-se mensurar qual seria o método de maceração ou instrumentos que poderia ser utilizado.

### 3.5.2 Maceração

Seguida da perda de umidade do solo num processo natural e simples, o solo começa a ser trabalhado de maneira mecânica, com instrumentos que auxiliam na quebra de agregados. O primeiro passo é a maceração, que consiste na quebra dos agregados (maiores grãos) que estão presentes no solo e que não vão passar pela peneira tão facilmente. Foram utilizados, garrafas de vidro, pedaços de pedra, macerador de porcelana tamanho pequeno e até pilão. Todo esse material foi utilizado para deixar o solo o mais fino possível, pois facilita na passagem da peneira evitando desperdício de solo. Dependendo do tipo de solo, o processo é mais difícil, por exemplo, solos arenosos são mais granulados e dessa forma, mais rígidos de serem desagregados, ao contrário de solos siltsos e argilosos, que são mais “fáceis” de serem macerados (KMPF e CURI; 2003).



Figura 21. Processo de maceração do solo. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

A Figura 21 representa um dos instrumentos em uso para a quebra dos agregados e após isso passagem na peneira, um pilão de porcelana e uma colher com espátula, auxiliam no manuseio do solo, de pouco em pouco o solo era amassado e colocado na peneira para ser peneirado como mostra a figura 22 abaixo:





Figura 22. Passagem do solo na peneira. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

O solo que ficava parado na peneira era colocado em um becker e novamente macerado no pilão de porcelana, o objetivo é evitar o desperdício de material, a figura abaixo mostra a quantidade que ficou presa na peneira comparado com a quantidade que passou e pode virar Biotinta de solo:



Figura 23. Quantitativo de solo que passou na peneira. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

A facilidade com que se macera o solo e a quantidade que passa pela peneira diz a respeito da sua composição textural, solos mais argilosos têm de ser melhores neste processo mecânico de quebra de agregados, pois as suas características químicas e físicas contribuem para que ele seja mais fácil de manipular, ao contrário de um solo mais arenoso, que tem um grão bem maior e uma textura grosseira que dificulta a sua quebra e passagem pela peneira (LOROZA, 2015).

### 3.6 Material Didático

A produção do material didático foi feita com 6 amostras de pigmentos de solo em pequenos frascos de vidro e dois exemplares tamanho pequeno do perfil de solo. Esse material servirá tanto para as atividades de educação em solos quanto para alimentar o acervo do PNMNI e da FAETERJ Paracambi, trata-se também de um material que servirá de dados para possíveis estudos e análises nas unidades citadas. Podendo também, incorporar novas metodologias e aplicações, sendo um material interdisciplinar e itinerante, podendo ser levado para qualquer lugar. O objetivo é dar continuidade às formas de aplicação da conscientização sobre os solos, seja onde for e como for, assim, sendo material de fácil interpretação e manuseio.

As amostras de pigmentos do solo resultaram desde o processo de coleta em campo até chegar no recipiente, a elaboração dessas amostras objetivou-se na possibilidade de aprendizagem e conhecimento, servindo de instrumento pedagógico para a educação ambiental. Criar materiais de ensino sobre o solo, seja para o Ensino Fundamental e Médio ou para a universidade, é importante para que os alunos possam se envolver mais com o assunto e com as questões ambientais. A linguagem direta e envolvente das aulas práticas agiliza e facilita o processo de ensino e aprendizagem, tanto para os professores quanto para os alunos (STEFFLER, 2012).

#### 3.6.1 Amostras de pigmentos do solo

Banco de cores composto por amostras de solos coletadas em diversas camadas e variedades de solo, armazenadas em frascos de vidro transparente, produzidos para facilitar a observação e estudos dos variados estilos de cores de solo.



Figura 24. Amostras de pigmentos do solo. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

### 3.6.2 Exemplar de perfil de solo

O exemplar em pequena escala de um perfil de solo fará com que se visualize melhor a dinâmica do solo e o comportamento da macro e micro fauna, a organização dos horizontes, a dinâmica hídrica e etc.



Figura 25. Exemplar de perfil de solo. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

### 3.7 Produção das oficinas

As oficinas foram realizadas em dois municípios do estado do Rio de Janeiro: Paracambi e Nova Iguaçu, ao total foram realizadas 10 oficinas. Três primeiras oficinas foram no município de Paracambi, um município com 41.375 habitantes, com um território de 190,949 km<sup>2</sup> e com 6,88 km<sup>2</sup> de área urbanizada (IBGE Censo, 2022). A primeira oficina foi realizada com a turma do curso técnico em Meio Ambiente do CETEP-Paracambi na Fábrica do Conhecimento no dia 19 de maio de 2022. A oficina contou com uma breve apresentação em slide descrevendo os conhecimentos do solo, de onde vem os pigmentos e como se deve cuidar do solo.



Figura 26. Oficina no CETEP-Paracambi. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2022

Fonte: acervo pessoal



Figura 27. Oficina no CETEP-Paracambi. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2022

Fonte: acervo pessoal



Figura 28 e 29. Oficina no CETEP-Paracambi. Paracambi, RJ. 2022

Fonte: acervo pessoal

A segunda oficina no município de Paracambi foi realizada num estande na 22ª Feira Municipal de Ciência Tecnologia e Inovação-FEMUCTI XII, no dia 26 de outubro de 2022, onde os alunos da rede de ensino municipal puderam aprender na hora como se fazer a biotinta

de solo, nesse dia os alunos da rede municipal de Paracambi passaram pela tenda e puderam fazer uma prática chamada impressão botânica utilizando biotinta de solo:



Figura 30 e 31. Oficina na FEMUCTI XII. Paracambi, RJ. 2022

Fonte: acervo pessoal

A terceira oficina aconteceu no dia 25 de maio de 2023, na Jornada Acadêmica da FAETERJ-Paracambi, mais uma vez aplicando a oficina de biotintas de solo e os resultados parciais do projeto de pesquisa no PNMNI:



Figura 32 e 33. Oficina na Jornada Acadêmica da FAETERJ-Paracambi. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2022

Fonte: acervo pessoal

As outras oficinas foram realizadas no município de estudo: Nova Iguaçu. Foram duas realizadas no 2º e 3º encontro de pesquisadores do Parque Natural de Nova Iguaçu, 1 oficina na Fundação Educacional e Cultural de Nova Iguaçu-Fenig sendo aplicado para as artesãs, uma oficina na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia da Rural de Nova Iguaçu Instituto Multidisciplinar-IM, uma oficina no dia da comemoração do aniversário do PNMNI que foi realizado na unidade na Pedreira São José e a última na Escola Estadual Marina Bento com os alunos da unidade.

As oficinas realizadas no 2º e 3º encontro de pesquisadores do PNMNI aconteceram respectivamente em 2022 e 2023. O 2º encontro de pesquisadores foi realizado no dia 7 de junho no Instituto Multidisciplinar-Rural de Nova Iguaçu, a oficina foi ministrada com o intuito de demonstrar mais uma pesquisa que era realizada na unidade, com um total de 12 participantes, e apresentando também, a diversidade de pigmentos da unidade.



Figura 34. Oficina no 2º encontro de pesquisadores do PNMNI. Nova Iguaçu, RJ. 2022

Fonte: acervo pessoal



Figura 35. Oficina no 2º encontro de pesquisadores do PNMNI. Nova Iguaçu, RJ. 2022

Fonte: acervo pessoal

O 3º encontro foi realizado também no Instituto Multidisciplinar da Rural de Nova Iguaçu no dia 18 de outubro demonstrando o avanço da pesquisa no PNMNI, mais uma vez com pintura com solo e abordagens sobre o contexto histórico de degradação do solo na área norte, dessa vez com 10 participantes.



Figura 36 e 37. Oficina no 3º encontro de pesquisadores do PNMNI. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

A oficina na Fundação Educacional e Cultural de Nova Iguaçu foi realizada no dia 20 de março de 2023, foi demonstrado para as artesãs um novo método de fazer artesanato de maneira sustentável, podendo se utilizar de biotinta de solo.



Figura 38 e 39. Oficina na Fenig. FAETERJ. Paracambi, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

Mais uma oficina foi aplicada no Instituto Multidisciplinar da Rural de Nova Iguaçu, desta vez na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia-SNCT, abordando sobre as possibilidades de uso da biotinta de terra e como o contexto histórico de degradação do solo afetou esse recurso. Essa oficina ocorreu no dia 17 de outubro de 2023.



Figura 40 e 41. Oficina no SNCT Instituto Multidisciplinar. Rural Nova Iguaçu, RJ.

2023

Fonte: acervo pessoal



No aniversário de 25 anos do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, que aconteceu no dia 4 de junho de 2023, foi montada uma tenda de biotintas de solo, onde os participantes puderam pintar e ao mesmo tempo descobrir a diversidade de cores do solo da que existe na unidade.



Figura 42 e 43. Oficina no aniversário de 25 anos do PNMNI. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

A penúltima oficina foi realizada em uma escola da rede estadual do Rio de Janeiro no município de Nova Iguaçu, E. E. Marina Bento, por meio do projeto Parque Vai à Escola, onde foi levado a oficina de biotintas de solo como forma de apresentar o PNMNI. Aconteceu no dia 26 de junho de 2023, a atividade contou com a exposição das pinturas num varal na área externa do colégio.

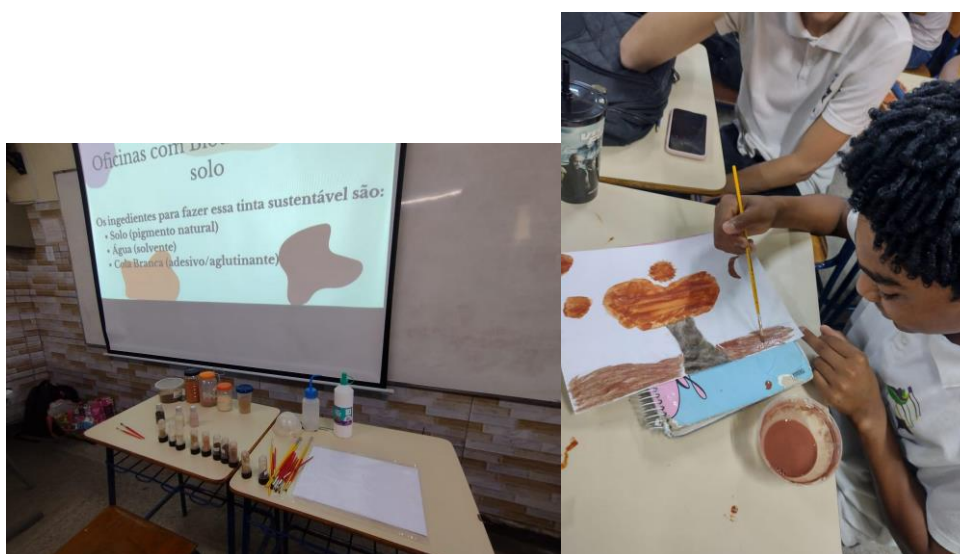


Figura 44 e 45. Oficina na E. E. Marina Bento. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal



Figura 46. Oficina na E. E. Marina Bento. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

A última oficina realizada no município de Nova Iguaçu foi na Universidade Estácio de Sá no Polo de Nova Iguaçu no dia 17 de outubro de 2023 para uma turma de arquitetura do escritório modelo de arquitetura e urbanismo Estácio de Sá-Nova Iguaçu.



Figura 47. Oficina na Universidade Estácio. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal



Figura 48. Oficina na Universidade Estácio. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

### 3.8 Questionário

As oficinas tiveram por objetivo conscientizar a população sobre o mau uso e manejo do solo, a importância vital que o solo tem para todo o ecossistema e de maneira lúdica e criativa transferir conhecimento para os alunos, se baseando numa metodologia que pudesse alcançar cada um dos alunos, o público alvo foi livre, não tendo restrição quanto a quem poderia participar. De maneira a mensurar o alcance de toda a aplicação do conhecimento, foi aplicado um questionário com 8 perguntas embasadas no que foram aplicadas em sala de aula no ato da oficina. Por fim, o material didático que foi elaborado para ser deixado no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu e na FAETERJ-Paracambi, que seriam 6 amostras de solo num pequeno frasco de vidro e um exemplar em miniatura de um perfil completo de solo.

A análise do conteúdo dos solos é frequentemente considerada uma área desafiadora, muitas vezes subestimada no ensino fundamental devido à falta de especialização dos professores. Isso leva à priorização de outros temas, o que, por sua vez, impacta a compreensão dos alunos ao ingressarem no ensino superior, resultando em uma conexão limitada com a temática (Campos et al., 2019).

As oficinas demonstraram resultados positivos quanto ao método de aplicação do conhecimento em solos, ainda mais se tratando do público que já conhece e convive com a paisagem da Serra do Vulcão. Alguns, não sabiam que o contexto histórico de degradação do

solo resultou no que se tem de Serra hoje, ou seja, por meio da oficina foi possível perceber o desenvolvimento do pertencimento, tanto para a natureza quanto para a história da baixada, mesmo não sendo esse último o foco do projeto.

Os alunos ficaram entusiasmados com a possibilidade de fazer tinta com o solo, e perceberam a diversidade de tons terrosos que tinham na oficina, na maioria das vezes os alunos pintavam paisagens e memórias afetivas como: lugares que já foram ou algo que gostavam de fazer.



Figura 49. Pinturas feitas pelos alunos nas oficinas. Nova Iguaçu, RJ. 2023

Fonte: acervo pessoal

O questionário teve perguntas que as respostas e comentários foram abordados em sala, devido a demanda tecnológica, nem todos responderam, assim, tendo um número de respostas inferior ao número de pessoas que participaram da oficina.

Em se tratando dos pigmentos demonstrados nas oficinas e o porquê de cada pigmento de solo carregar aquela cor, foram aplicadas perguntas que se referiam aos pigmentos dos solos:

A cor escura no solo pode significar a presença de:

21 respostas

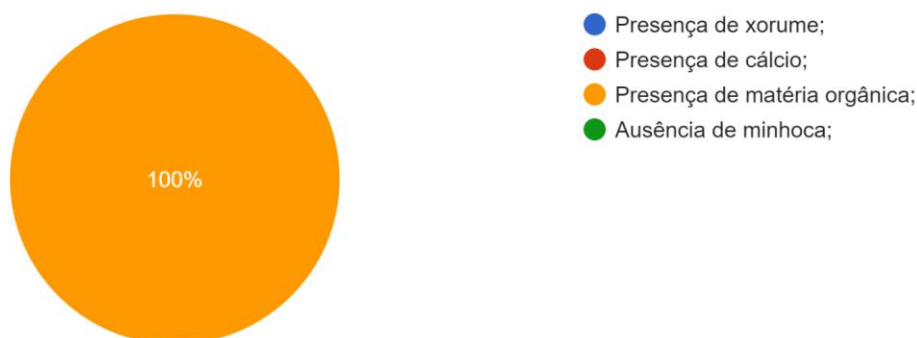


Gráfico 1-Resultado da pergunta “A cor escura no solo pode significar a presença de:”.

Das 21 respostas do questionário, 100% delas responderam de forma correta à questão acima, ou seja, entenderam que é no horizonte O é retirado o de solo de cor marrom com maior teor de matéria orgânica.

As plantas são primordiais para a recuperação e manutenção de ecossistemas saudáveis. Para o desenvolvimento das plantas é necessário que elas .... No solo, este nutriente é responsável pela cor:

21 respostas

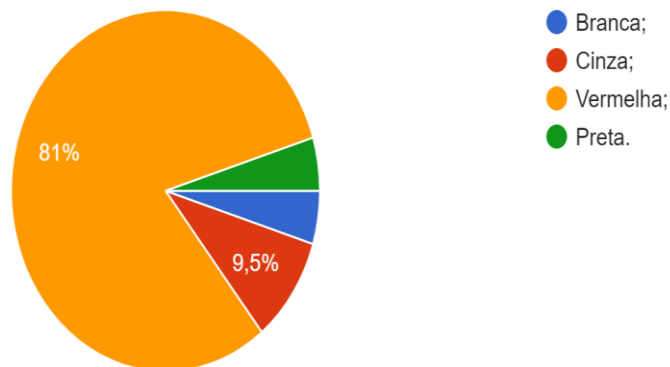


Gráfico 2-Resposta sobre pigmentos do solo e a relação com as plantas.

Na pergunta acima que diz: “As plantas são primordiais para a recuperação e manutenção de ecossistemas saudáveis. Para o desenvolvimento das plantas é necessário que elas tenham acesso aos nutrientes, entre eles, o ferro. No solo, este nutriente é responsável pela cor:” 81 % dos alunos responderam de maneira correta que a cor correspondente do ferro no solo é o vermelho. O restante associou de maneira errada o nutriente quanto a sua cor, isso porque o ferro pode apresentar diferentes tons no perfil.

Solos argilosos tendem a ter uma cor....., diferente dos solos arenosos, que tem um pigmento.....

21 respostas

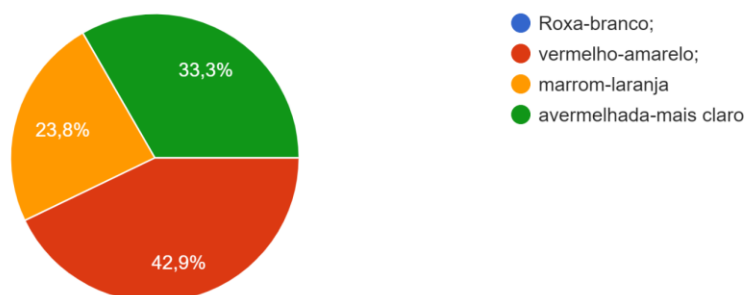


Gráfico 3-Respostas sobre a relação entre textura e pigmentos do solo.

No gráfico acima, 33,3% responderam de maneira correta, “avermelhada-mais claro”, tendo o restante errado a pergunta. Os argissolos tendem a ser avermelhados pois a sua composição textural e química faz com o que o elemento químico Ferro permaneça no solo e deixe a sua coloração, ao contrário de solos arenosos que contém texturas grossas e tem baixa drenagem, assim, “lavando” o Ferro e perdendo a sua cor (BRAZ, 2019).

Abordando as características gerais do solo, as perguntas abaixo trazem o seu papel na natureza e as suas contribuições, a maneira que o contexto histórico afetou a região e o solo e o retorno dos participantes quanto a potência das oficinas de educação ambiental como propulsoras de mudança e conhecimento:

O solo é parte do ecossistema e fundamental para a sua recuperação. Podemos dizer que o solo contribui da seguinte maneira:

21 respostas



Gráfico 4-Respostas sobre a contribuição do solo.

Acima, o gráfico mostra que a maioria obteve acerto, sendo de 95,2%, onde confirmam que o solo é um reservatório de água e nutrientes para as plantas, isso porque o solo tem papel fundamental tanto para uma floresta saudável quanto para um bom reflorestamento, além disso, participativo nos ciclos biogeoquímicos (BRAZ, 2019).

Secione abaixo, na sua visão, a atividade de mau uso e manejo do solo que mais impacta a Serra de Madureira: Pode selecionar mais de 1.

21 respostas

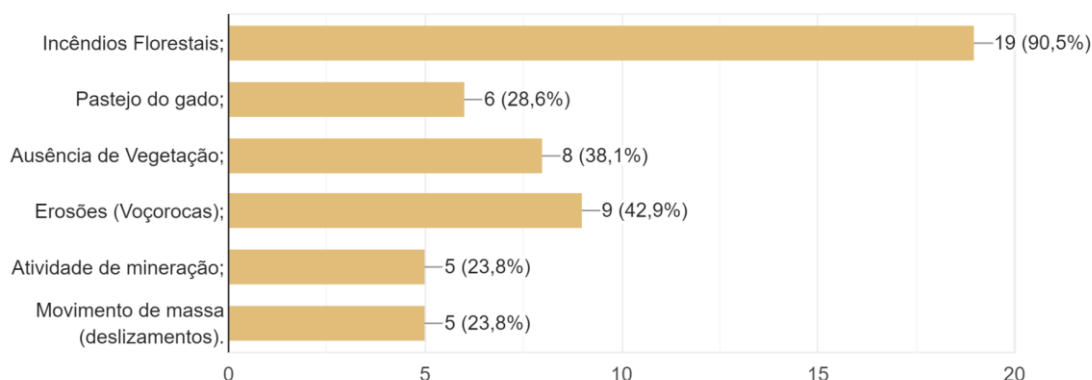


Gráfico 5-Parâmetros sobre o mau uso e manejo do solo.

Neste gráfico, não há uma só resposta exata, pois todas são atividades de degradação para o solo, os incêndios florestais saem em disparada pois, é a atividade que é percebida de longe por quase todo o município. Em seguida, as erosões como por exemplo os movimentos de massa e a formação de voçorocas que são provenientes da ausência de vegetação. Em seguida, ausência de vegetação, que por ventura proporciona os incêndios e erosões. Logo mais, pastejo do gado, que acaba por ocasionar os incêndios, já que é feita a queima do capim para renovo. E com o mesmo placar, atividade de mineração e movimentos de massa (deslizamentos), sendo o primeiro o mais impactante e com um longo contexto histórico de atuação na vertente norte e sul, e por consequência da exposição do solo aos processos erosivos, o deslizamento de terra (BRAZ, 2019).

Na sua opinião, o contexto histórico de desenvolvimento econômico de Nova Iguaçu afetou o solo?  
21 respostas

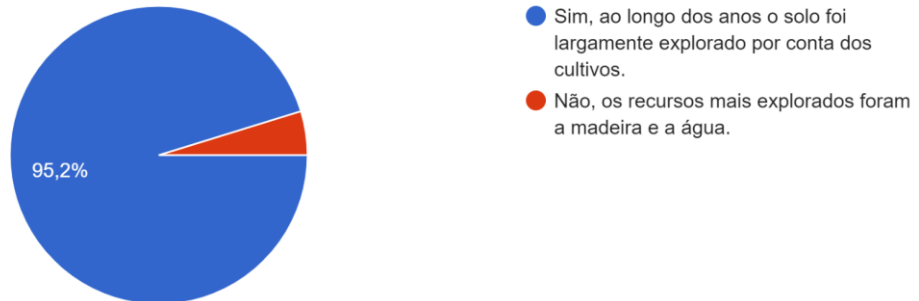


Gráfico 6-Respostas sobre o contexto histórico econômico de Nova Iguaçu.

Acima, a pergunta aborda o contexto de uso do solo, no qual 95,2% respondem corretamente, pois o erro está em associar o desenvolvimento econômico somente com os recursos hídricos e a flora. Nessa visão, se percebe o olhar que a sociedade tem com o solo, e a maneira como ele é excluído do seu cotidiano, nota-se a necessidade de educação em solos para toda a comunidade, para entendimento dele como recurso fundamental à vida, todavia, a fragilidade se mostra na estruturação desse tema num currículo mínimo sendo aplicado por conhecedores do assunto. Assim, o solo pode não ser para a sociedade um recurso que sofre com as ações humanas ou que sequer tem vida (Campos et al., 2019).

Na sua opinião, a educação ambiental utilizando os pigmentos do solo em oficinas de pintura é capaz de modificar a visão da sociedade quanto a importância desse recurso?  
21 respostas

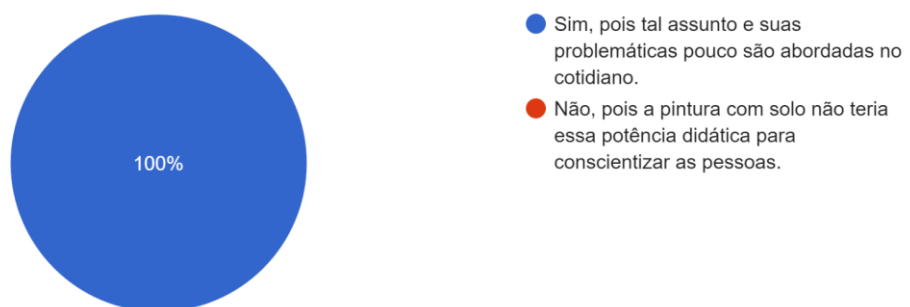


Gráfico 7-Resposta sobre o potencial pedagógico das oficinas de biotintas de solo.



Com um resultado 100% positivo, o gráfico 7 reforça o uso de metodologias que permitam o aluno criar, brincar, se divertir e aprender, tendo educadores e professores que estejam na mesma linha de raciocínio, pois são eles os portais de transferência de conhecimento para quem o ouve. Além disso, quando a gente mistura aprender sobre o meio ambiente com atividades divertidas na sala de aula, dá para fazer perguntas e entender como a educação, as pessoas, o grupo e as mudanças estão todas conectadas. O meio ambiente é como um quebra-cabeça que precisa ser entendido como um todo, e é importante juntar diferentes materiais para entender melhor, mostrando como tudo no ambiente se equilibra (CAPRA, 2002, p. 44).

No Ensino Fundamental, o ensino acerca dos solos frequentemente assume uma abordagem mecânica, caracterizada pela simples transmissão de informações, muitas vezes sem considerar as necessidades e interesses individuais dos estudantes. Essa abordagem contrapõe-se ao conceito de educação transformadora, que postula que a verdadeira aprendizagem ocorre quando a matéria é significativa para o aluno. Em suma, é imperativo incorporar as experiências e interesses dos estudantes, tratando-os de forma abrangente e individualizada (ABREU; MASETTO, 1990).

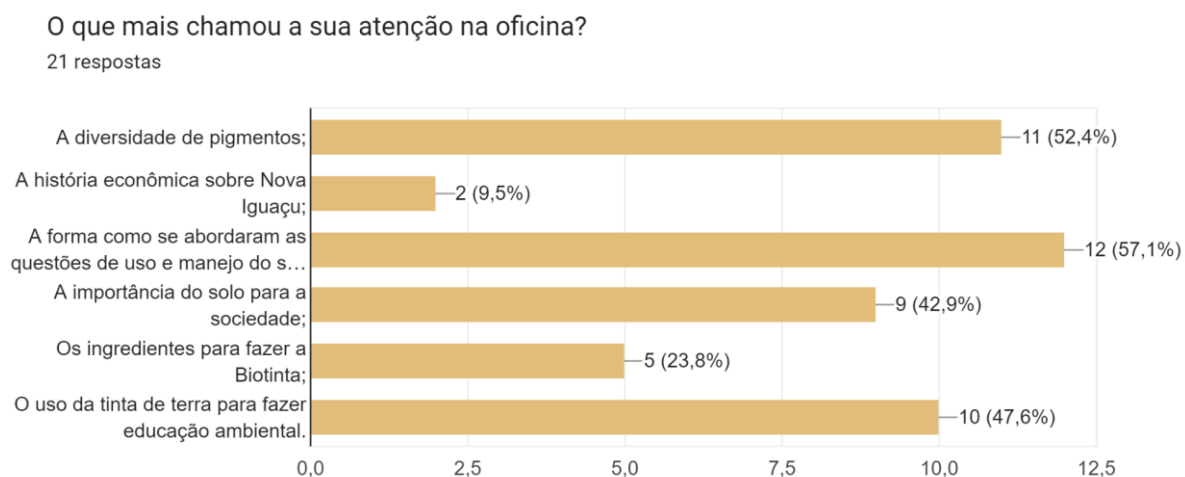


Gráfico 8-Parâmetros sobre o que chamou a atenção na oficina.

Por fim, como uma forma de saber quais foram os pontos fortes e fracos da oficina, os alunos puderam selecionar qualquer opção que correspondesse com o que ele mais gostou na oficina, “a forma como se abordaram as questões de uso e manejo do solo” saiu em primeiro lugar, sendo a mais votada, pois os alunos tomaram conhecimento de diversas práticas realizadas no solo e seus impactos. Com 11 marcações, “a diversidade de pigmentos” chamou a atenção

dos participantes, justamente por se tratar de tonalidades naturais as amostras de solo mostraram todo o seu potencial na hora de abordar a importância do solo e explicar sobre cada pigmento. Seguindo de 10 marcações, “o uso da tinta de terra para fazer educação ambiental” reforçou o potencial pedagógico que as oficinas com pinturas de tinta de terra têm em conscientizar a população quanto ao solo e sua importância, mais uma vez, reforçando a adoção de metodologias que demonstrem potencial em disseminação do conhecimento. “A importância do solo para a sociedade” vem com 9 pontuações, esse número representa o quão o assunto ainda deve ser aplicado com a comunidade, o solo é um ser vivo e capaz de garantir a vida na terra (BRAZ, 2019). Seguindo de “os ingredientes para fazer a biotinta” e a “história econômica sobre Nova Iguaçu”.

## **Conclusões**

Ao explorar a Educação Ambiental através do uso de tintas ecológicas de solo e oficinas pedagógicas, o objetivo não era simplesmente introduzi-las, mas sim fomentar a consciência acerca da importância da conservação do solo. Dessa maneira, a pretensão era que os alunos adquirissem tanto compreensão teórica quanto prática, promovendo o desenvolvimento de reflexões e a conscientização quanto ao solo. As oficinas mostraram o importante papel do material didático para a fácil compreensão do público, e por meio disso, entenderam e assimilaram o processo histórico de desenvolvimento econômico na vertente norte do Maciço Gericinó-Mendanha e como o solo foi e é afetado pelas intervenções antrópicas.

O contato com o processo de produção da tinta de solo fez com o que os alunos ganhassem uma nova percepção sobre esse recurso explorando-o de maneira criativa, dinâmica, coletiva e artística, onde de maneira pedagógica aprenderam sobre as funções do solo, sua importância para a vida no planeta, a maneira correta de uso e manejo e pertencimento com a história de Nova Iguaçu. A abordagem sobre o desenvolvimento desse município fez os alunos perceberem que não somente a água e a madeira foram impactadas com o desenvolvimento da civilização, mas também o solo com todo o impacto direto por meio dos cultivos.

Essa pesquisa baseou a eficiência pedagógica das oficinas de biotintas de solo com base no questionário de 8 perguntas e com base no comportamento dos participantes, mostrando a eficácia de práticas pedagógicas lúdicas e acessíveis a todo tipo de público, onde puderam perceber o solo por meio da pintura. Ademais, reforçando mais uma vez a necessidade e o protagonismo do material didático com amostras de pigmentos do solo e os exemplares de perfil.

## Referências

ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos. 8. ed. São Paulo: MG Editores Associados, 1990.

BRAZ, A. M. S. Fundamentos de pedologia. UFRA. Programa de Cursos Lato Sensu a Distância Curso de Especialização em Rochagem e Remineralização de Solos. Belém-PA 2019

CANAU, V.M. Educação em direitos humanos: uma proposta de trabalho. PUC-Rio 1995.

CARDOSO, F. P., ALVARENGA, R. C. S. S., ANÔR FIORINI DE CARVALHO, A. F., CARVALHO, Anôr Fiorini de. Cores da terra: fazendo tinta com terra. Viçosa: Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, 2009.

CARDOSO, F. P.; ALVARENGA, R. C. S. S.; ANÔR FIORINI DE CARVALHO, A. F.; FONTES, M. P. F. Resistência à abrasão de tintas produzidas com pigmentos obtidos por dispersão mecânica e química de solo caulínico. Anais do V Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil TerraBrasil Viçosa-MG, 2014.

CARMO, Adailde do Santos, et al. Gênese e classificação de solos numa topossequência no ambiente de mar de morros do médio Vale do Paraíba do Sul. R.Bras.Ci.solo. Rio de Janeiro. 2010

CARVALHO, Anôr Fiorini, et al. Cores da terra: fazendo tinta com terra! Biblioteca central da UFV. Viçosa. 2009

CAUMO, S. E. et al. Impactos na saúde humana causados pela exposição a incêndios florestais: as evidências obtidas nas últimas duas décadas. Revista Brasileira de Climatologia, Dourados, MS, v. 30, Jan/Jun 2022

Cores da terra: fazendo tinta com terra! / texto Anôr Fiorini de Carvalho ... [et al.]. - Viçosa, MG: UFV, DPS, 2009.

CURCIO, G. R; GOMES, J. B. V. Perfil de Solo. Secretaria de agricultura e abastecimento do Paraná. Paraná, junho de 2021. Disponível em: [PERFIL DE SOLO | Secretaria da Agricultura e do Abastecimento](#); \. Acessado em: 21/12/2021

FERREIRA, A. D. et al. Efeitos do fogo no solo e no regime hidrológico. Revista ECOLOGIA DO FOGO E GESTÃO DE ÁREAS ARDIDAS. Lisboa, Dezembro de 2010

FRASSON, V.R.; WERLANG, M.K. Ensino de solos na perspectiva da Educação Ambiental: contribuições da ciência geográfica. Geografia: ensino & pesquisa, v. 14, n. 1, p. 94-99, 2010.

GUIMARÃES, Paes Pompeu, et al. Análise dos impactos ambientais de um incêndio florestal. AGRARIAN ACADEMY, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.1, n.01; p. 2014  
3

GUIMARÃES, T. L. B. Determinação da cor do solo pela carta de Munsell e por colorimetria. Brasília, DF Dezembro de 2016

LEPSCH, I. F. Formação e conservação dos solos. 1ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

LEPSCH, I. F. Formação e conservação dos solos. São Paulo: Prisma, 1977, 178p.

LIMA, Marcelo Ricardo. Experimentoteca de solos coleção de cores de solos. Departamento de solos e engenharia agrícola da UFPR. Paraná. 2005

LIMA, V. C; LIMA, M. R. de; MELO, V. de F. O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Curitiba: 2007.

LOROZA, T. de S. Topossequência por intermédio de micromonólitos de solos de seropédica, rj: uma proposta de material didático. FAETERJ. PARACAMBI, RJ 2015

MUGGLER, C. C.; SOBRINHO, F. A. P.; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 30, p.733-740, 2006.

MUNSELL SOIL COLOR COMPANY. Munsell soil color charts, Baltimore, 1975. 1v. 117p.

OLIVEIRA, A. N. S.; MARQUES J. D. de O.; PAES, L. da S. Percepção ambiental sobre sustentabilidade do solo. EDUCERE - Revista da Educação, Umuarama, v. 17, n. 1, p. 93-120, jan./jun. 2017.

OLIVEIRA, F. de F.; SANTOS, R. E. S.; ARAUJO, R. C. Processos Erosivos: Dinâmica, Agentes Causadores e Fatores Condicionantes. Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC), Itapetininga, v. 5, n.3, p. 60-83, abr./jun., 2018

PAULIV, T. M.; MADI, A. P. L. M. Uso do solo como alternativa sustentável na fabricação de tintas. Programa de Apoio à Iniciação Científica – PAIC 2019-2020

REIS, T. G. de M. Condicionantes e evolução do processo de ravinamento em encosta na zona de amortecimento do parque natural municipal de Nova Iguaçu (RJ). Nova Iguaçu Dezembro de 2019

RESENDE, Mauro, et al. Pedologia base para distinção de ambientes. 6ª Edição - Revisada e Ampliada 1ª Reimpressão - 2018

ROCHA, J. L. A. Fundamentos de geologia e pedologia. Notas de aula para o Curso de Agronomia do CCTA/UFMG. Pombal, maio de 2014

RODRIGUES, A. O. De Maxabomba a Nova Iguaçu (1833-90's): economia e território em processo. Rio de Janeiro, 2006.

SANTOS, G. G. Impacto de sistemas de integração lavourapecuária na qualidade física do solo. Goiânia: UFG, 2010. 122p. Tese Doutorado

SILVA, A. L. A geotinta no contexto da arte e da agroecologia. UFG. SUMÉ-PARAÍBA. 2016.

SILVA, João Paulo, et al. As cores da mãe terra: produção de tintas ecológicas feitas a base de solo para o desenvolvimento de ambientes sustentáveis. Brazilian Applied Science Review. v. 3, n. 5, p. 2221-2232. Curitiba. 2019

SISTEMA brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 306 p.

SOARES, M T S. Nova Iguaçu: Absorção de uma célula urbana pelo grande Rio de Janeiro, In: Revista Brasileira de Geografia, vol 24, n 2, abril-jun de 1962.

SPOLIDORO, M. L. C. V. Fatores ambientais que afetam a distribuição e frequência de capinzais na serra de Madureira - MADUREIRA, RJ. Seropédica, RJ. 1998.

TEIXEIRA, Wenceslau Gerales; MACEDO, Rodrigo Santana; MARTINS, Gilvan Coimbra. A cor do solo: interpretando as cores do solo com a finalidade de monitorar processos de recuperação em áreas. EMBRAPA-Amazônia ocidental. Manaus. 2009

TUCCI, Carlos E. M. CLARKE, Robin T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 2 n.1 Jan/Jun 1997