



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO
PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQCI



CLEITON SANTOS DE GOIS

**ANTOTIPIA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR E SUSTENTÁVEL PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS**

ITABAIANA - SE

02/09/2025

CLEITON SANTOS DE GOIS

**ANTOTIPIA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR E SUSTENTÁVEL PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe – *campus* Professor Alberto Carvalho, como requisito para aprovação na atividade de Trabalho de Conclusão de Curso, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Heloísa de Mello

ITABAIANA – SE

02/09/2025

**ANTOTIPIA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR E SUSTENTÁVEL
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para cumprimento, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE que aprova alterações no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Química Licenciatura do *campus* Universitário Professor Alberto Carvalho.

Área de concentração: Ensino de Química

Data de Aprovação: _03/09/2025

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 HELOISA DE MELLO
Data: 10/09/2025 14:57:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Drª. Heloisa de Mello (Orientador)

Universidade Federal de Sergipe

Documento assinado digitalmente
 MOACIR DOS SANTOS ANDRADE
Data: 17/10/2025 13:30:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Moacir dos Santos Andrade

Universidade Federal de Sergipe

Documento assinado digitalmente
 MONICA ANDRADE MODESTO
Data: 12/09/2025 09:35:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.ª Dr.ª Mônica Andrade Modesto

Universidade Federal de Sergipe

ITABAIANA – SE

02/09/2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que estiveram comigo e me ajudaram diretamente ou indiretamente, fisicamente ou espiritualmente. Principalmente a minha família, que apesar de todos as dificuldades sempre estiveram comigo, me apoiando mesmo a distância. As palavras sempre foram difíceis, mas os gestos por mais simples ou esdrúxulos, sei que sempre foram sinceros e pensando no melhor pra mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu meio familiar, um ambiente onde as feridas viraram transformação e força após a cura. Agradeço a minha mãe maria conceição dos santos que foi uma das minhas primeiras professoras, sempre me ensinando e aconselhando para o melhor, um exemplo de força e gentileza. Agradeço ao meu pai José Roque de Gois que sempre batalhou pelos meus estudos e em meio a broncas e concelhos duros, sempre se fez presente mesmo quando eu não queria, agradeço a minha irmã Mercia Santos de Gois que sempre esteve presente para me ajudar quando precisei.

Agradeço também os meus amigos Josefa Mariane e Luanderson, durante a pandemia o período em que surtei tanto por causas dos problemas da vida, quanto dos problemas causados pela universidade, eles foram meu apoio de comédia, de surtos e das minhas crises existências, além dos melhores ouvintes das minhas teorias conspiratórias. Apesar de uma época triste e difícil para todos, foi uma época em que dei muito boas risadas, me sentia muito feliz quando conversávamos sobre qualquer besteira ou quando jogávamos até altas horas da noite e só isso que me dá saudades daquela época.

Agradeço também as minhas amigas Roseane e Emilly e Luana que após a volta das aulas presenciais, foram que amigas que me ajudaram bastante a sustentar esse período Pós-Traumático que a pandemia me causou.

Agradeço aos meus amigos, Indaia, Eloisa, Luana Camarão, Raiane, Gabriel, Fabiano, Simone, Edilene, Lais, Pamela, Carmem e todos os outros por fazerem parte dos meus dia a dia na UFS, graça a vocês podem perceber que a vida sempre nos cerca de pessoas que nos ajudam a se superar, rir e seguir em frente, mesmo sendo louquinho e tortuoso.

Agradeço também a minha orientadora Heloisa de Mello por todo ensinamento e orientação para a escrita do TCC, sempre irei lembrar das nossas fofocas sobre os babados do departamento e das oficinas incríveis sobre as antotipias e do tour por Aracaju, a feijoada não foi uma boa escolha :). Também agradeço a banca examinadora por sua contribuição que ajudaram muito a melhora o trabalho, além do mais, agradeço com carinho a todos os professores de química da UFS de Itabaiana e a todos aqueles que mesmo com apenas uma olhada me ajudou de alguma forma na escrita do meu trabalho.

EPÍGRAFE

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.”
Albert Einstein.

RESUMO:

A presente pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa com o objetivo de investigar potencial uso de um recurso metodológico interdisciplinar e sustentável no ensino de ciências. Para essa finalidade, os alunos participaram de uma oficina intitulada “A Química dos corantes e suas possibilidades artísticas”, ministrada por uma professora de química Orgânica, na qual foi realizada na universidade federal de Sergipe campus itabaiana. Nesta atividade, os alunos vivenciaram a técnica de produção de antotipia, passando por todas as etapas práticas: extração de corantes de materiais vegetais, emulsão de papéis, criação de imagens com desenhos ou elementos da natureza, montagem e exposição das composições gráficas à luz solar e, posteriormente, revelação das imagens. A oficina foi encerrada com uma explanação química detalhada sobre os fenômenos envolvidos e exposição das antotipias em um varal. A oficina ocorreu em dois dias das 08 h às 12 h. A pesquisa teve a participação de 15 alunos de graduação de diferentes áreas, química, física e biologia. A coleta de dados foi feita por meio de um questionário composto por cinco perguntas abertas e para análise de dados, foi utilizado o método de análise de conteúdo de Bardin (2011). Ao analisar as concepções dos participantes, percebe-se que em sua maioria apresentou um potencial compreensão do modo de produção e como aplicá-lo em sua área de formação. Enquanto a relacioná-la a educação ambiental, em sua maioria souberam correlacionar a antotipia com a EA, mas somente dois alunos mostraram uma articulação de como trabalha a antotipia em sua área específica e ainda trazer aspectos da EA.

PALAVRAS-CHAVE: Antotipia, Educação Ambiental, sustentabilidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Montagem da composição gráfica.....	20
Figura 2: Antotipias obtidas em diferentes pigmentos.....	21
Figura 3: Estrutura da Bixina.....	21

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -Dados referente a questão 1 e 2 do questionário.....	27
Quadro 2 -Dados referente a questão 3 do questionário.....	29
Quadro 3 -Dados referente a questão 4 do questionário.....	30
Quadro 4 -Dados referente a questão 5 do questionário.....	32

SIGLAS

EA- Educação Ambiental

PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental

UFS - Universidade Federal de Sergipe

Sumário

1. Introdução.....	12
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1 A Educação Ambiental no Contexto Escolar.....	17
3.2. Antotipia e a sustentabilidade.....	19
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	23
4.2. Participantes.....	24
4.3. Instrumento de coleta de dados.....	24
4.4. Análise de dados.....	24
5. Resultados e Discussões.....	26
5.1. Compreensão do método de produção da antotipia.....	26
5.2. Correlação da antotipia com a Educação Ambiental.....	29
5.3. Relação da antotipia com a área de formação e Educação Ambiental.....	32
6. Conclusão.....	36
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
Apêndice A – Questionário.....	39
Apêndice B – respostas do questionário.....	40
Apêndice C – Termo de Autorização para uso de Imagem e Depoimento.....	47

1. Introdução

Os componentes curriculares que abrangem a área das Ciências da Natureza, na qual a Química faz parte, se relacionam constantemente com as outras áreas do conhecimento. Desta forma, segundo Argolo e Coutinho (2012), atualmente uma das problemáticas sociais mais discutidas é o desafio da implementação da Educação Ambiental (EA) nas ementas curriculares. Segundo Fenner (2015), a educação ambiental apresenta um caráter multe e interdisciplinar podendo ser trabalhada em todas as áreas de ensino, onde sua abordagem deve ser integrada e contínua e não ser uma nova disciplina. Desse modo, as antotipias e a EA estão atreladas através de características sustentáveis e da interdisciplinariedade.

A Educação Ambiental (EA) e a sustentabilidade estão profundamente interligadas, pois ambas promovem uma conscientização sobre a necessidade de preservar o meio ambiente e garantir um equilíbrio entre as necessidades humanas e os bens do planeta através do consumo responsável encorajando escolhas conscientes sobre o uso de bens naturais. Já as antotipias são um processo artesanal em que utiliza a pigmentação natural dos vegetais para produção das fotografias e por ser pigmentos da própria natureza não irão prejudicá-la, sendo desta forma sustentável e atóxico.

Sendo assim, o planeta atualmente, sofre mudanças climáticas, muitas catástrofes são geradas a partir de uma série de problemas causados por ação antrópica à natureza, como e o caso do alto nível de poluição decorrente do consumo excessivo de muitos materiais derivados de substâncias tóxicas que, após sua utilização, são descartados de forma inadequada, onde se acumulam nos rios, nos lagos e em mares, provocando o desequilíbrio e a morte da fauna e flora. Segundo Baghim (2023), o desenvolvimento tecnológico, científico e econômico das sociedades capitalistas tem oportunizado uma série de comodidades e benefícios ao bem-estar humano, mas também ocasionado impactos nocivos ao equilíbrio ecológico.

As consequências da contaminação à natureza são altas, atingido com violência, os próprios causadores dela, a sociedade. Em meio a esse caos, diversas vidas são ceifadas em enchentes, deslizamentos, furacões e queimadas. Desastres como esses vêm aumentando anualmente, parecendo algo já programado para acontecer pois, inesperadamente, uma cidade inteira ou floresta que existiu pacificamente por anos é destruída em questão de dias, por causa de eventos climáticos que acontece sem aviso prévio (Baghim, 2023).

A negligência humana e a desinformação, junto a falta de conhecimento e, para completar, as fakes News, colaboram para a criação de uma sociedade alienada, onde a lei do cabresto e o efeito manada dominam as massas. Não adianta falar de bom senso e conscientização se na prática o comodismo leva o ser humano a falar que, “uma bolsinha plástica não fará diferença mesmo” ou “uma única pessoa não vai fazer a diferença”. São pensamentos como esses que levam o ser humano a cometer atos ainda maiores, mais graves, gerando uma bola de neve que já está rolando e destruindo casas e famílias (Fenner, 2015).

Apesar das diversas negativas, e do estado gravíssimo que se encontra o nosso planeta, ainda está em tempo de reverter os problemas socioambientais. Sabe-se que tudo começou após a revolução industrial, onde o nível de abuso dos bens naturais era alarmante, ocasionado sequelas presentes até hoje. O ser humano, o causador de todo esse problema, é o único que pode salvar a si próprio, criando meios para tentar acabar ou diminuir a poluição permitindo, assim, avanços para sociedade de forma harmônica com a natureza. Desta forma, a natureza consegue por si só se recuperar, mas para isso acontecer é necessário tempo e espaço, algo que a humanidade atual não está aderindo. (Layrargues, 2006)

Podemos partir do princípio de que a conscientização é uma das maneiras de evitar o sufocamento da natureza. A conscientização funciona como um teste de realidade, à medida que o ser humano a revela, ele se afasta momentaneamente do mundo para contemplá-lo. Esse distanciamento permite que o ser humano admire e, ao mesmo tempo, desenvolva sua capacidade de agir de forma consciente sobre essa realidade que agora se torna objeto de reflexão. É nesse movimento que nasce a práxis humana que é a união inseparável entre o agir e o refletir sobre o mundo, Freire (2008). Ou seja, o indivíduo se reconhece como parte do mundo e como agente capaz de transformá-lo, deixando de lado a consciência ingênua que aceita a realidade como imutável e passa a ter uma consciência crítica que busca compreender e transformar a realidade em que vive.

Em virtude disso, o ser humano por seu comodismo é a causa do problema decorrente da falta de boas maneiras com o meio em que vivem. A solução seria orientar e educar a população com informações úteis e ações sustentáveis, não apenas os adultos, mas também os mais jovens, pois como diz o ditado popular, “são o futuro da nação”. Eça (2010) fala que: A educação pode, a longo prazo, fazer face a problemas graves do planeta, pode preparar os jovens para o desenvolvimento sustentável e harmonioso, pode ser o único caminho para preservar identidades, sistemas econômicos e equilíbrios ecológicos.

Nos termos dos artigos. 205 e 225 da Constituição Federal, cabe ao poder público, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a (EA) em

todos os níveis de ensino. Tendo em vista que a EA é uma dimensão com ênfase no meio ambiente e na sua conservação, a conscientização das massas jovens torna-se positiva, criando cidadãos éticos que conhecem e entendem do meio em que vivem, podendo criar maneiras de preservá-lo, aproveitando seus bens naturais com inteligência e respeito.

A sustentabilidade a grosso modo, é o conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da mãe terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os seus elementos, possibilitando a existência e a reprodução da vida o atendimento das necessidades da presente e futuras gerações, a expansão e realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões (Boff, 2012). Dessa forma, através da EA podemos implementar nas atividades educacionais temas e conceitos relacionados a ética ambiental, além de correlacionar o conteúdo temático com ações que visam a diminuição da contaminação do planeta, incentivando práticas mais sustentáveis, a fim de criar uma população mais consciente com atitudes voltadas para o consumo responsável dos bens materiais e do meio em que vive.

O Art. 1º da lei Nº 9.795 de 27 de abril de 1999, da Constituição Federal ressalta que, entendem-se por EA, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, Lei nº 9795/99).

Portanto, um dos meios da implementação da Educação Ambiental é no contexto escolar através de metodologias de ensino, que se pode ensinar aos alunos sobre os termos, embasando seus conhecimentos na construção de valores, habilidades, atitudes e competências voltadas para a ética e o cuidado com a natureza. Um dos recursos de ensino, pode ser a experimentação, por exemplo, o uso das antotipias ou fotografias artesanais, na qual sua produção por ser ecológica e sustentável que se adéquam aos valores da ética ambiental (Fenner, 2015).

A área da ciência da natureza, está ligada ao meio ambiente e a sistemas ecológicos, esta, por sua vez, envolvida fortemente com a EA que por ser tema transversal, abrange todos os conteúdos, independente da disciplina e do currículo, podendo trabalhar intercruzando aspectos de problemas provocados ao meio ambiente natural e conscientizar aos alunos como evitar, pode trabalhar experimentos que tenham relação com o conteúdo abordado e a EA como sustentabilidade, incluindo está sem abandonar a programação do conteúdo específico a ser ensinado.

A antotípia é uma técnica experimental de revelação fotográfica por contato, que produz imagens positivas e teve origem no século XIX, a partir das pesquisas de John Frederick William Herschel e Mary Somerville. Este método imagético, completamente artesanal e praticamente atóxico, utiliza emulsões fotossensíveis feitas com extratos vegetais essas emulsões, aplicadas em suportes como papel ou tecido e expostas à radiação ultravioleta, têm suas pigmentações alteradas, resultando em imagens fotográficas monocromáticas (Coelho, 2013). O método se caracteriza como sustentável, pois sua produção é feita a partir de materiais de fontes renováveis ou recicláveis que não agredem a natureza.

Diante da relação estabelecida entre as antotípias, a Educação Ambiental e a sua importância no contexto educacional, socioambiental e a necessidade de sua implementação em todos os níveis de ensino. A questão pesquisa deste trabalho é: É possível utilizar as antotípias no ensino de ciências naturais por diferentes áreas como um recurso metodológico sustentável?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar o potencial uso da antotipia um recurso metodologia interdisciplinar e sustentável para ensino de ciências naturais.

2.2 Objetivos específicos

Compreender a percepção dos alunos sobre o processo de produção da antotipia,

Identificar se os alunos reconhecem a relação entre a antotipia e a Educação Ambiental.

Analizar de que maneira os participantes da oficina utilizaria a antotipia em sua área de formação, correlacionando o conteúdo à Educação Ambiental.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A Educação Ambiental no Contexto Escolar

A obrigatoriedade da EA em todos os níveis e modalidades do ensino seja formal ou não da educação brasileira foi estabelecida pela Lei de Educação Ambiental nº9.795, promulgada em 27 de abril de 1999, que instituiu uma Política Nacional de Educação Ambiental. No entanto, atualmente, comum observar em sala de aula os conteúdos sendo articulados aos princípios da Educação Ambiental.

No Art. 1º, entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Brasil, Lei nº 9795/99). A EA é uma dimensão de conhecimentos e ação fundamental no qual envolve toda a sociedade, surgiu devido à necessidade de solucionar ou, pelo menos, amenizar os impactos socioambientais.

A partir disto, comprehende que a Educação Ambiental compõe uma dimensão de conteúdos, que requer ação e integração no âmbito das instituições e em todos os níveis de ensino, sejam formais ou não formais. Fenner (2015, p. 5), afirma que:

“à escola é um espaço privilegiado para estabelecer conexões e informações, como uma das possibilidades para criar condições e alternativas, que estimulem os alunos a terem concepções e posturas cidadãs, cientes de suas responsabilidades e, principalmente, perceberem-se como seres integrantes do meio ambiente”.

O seu conteúdo é considerado essencial para a aprendizagem dos discentes em todos os níveis de ensino, independentemente da idade. Nessa perspectiva, a Educação Ambiental apresenta um caráter interdisciplinar, tendo que ser abordada de forma integrada e contínua, sem ser caracterizada como uma nova disciplina. Apesar disso, ao observarmos a realidade escolar, percebe-se que existe uma resistência em inserir a EA nos conteúdos abordados em sala de aula, embora os livros didáticos apresentem sugestões para articular com o conteúdo, pois, muitas vezes, o ensino fica restrito ao conteúdo específico de cada deixando de discutir sobre ações de cuidado com a natureza

Alguns fatores que contribuem para as dificuldades na efetivação da EA nas escolas públicas são:

- Ausência de inserção dos programas e atividades de EA nos debates críticos de organização e planejamento escolar;
- A baixa participação dos professores em programas com essa temática; a falta de investimentos por parte do poder público;
- A descontinuidade de projetos já implementados;
- E o déficit tanto na formação inicial quanto na continuada dos professores, o que compromete o desenvolvimento de novas metodologias e abordagens voltadas para a Educação Ambiental (Lima, 2024).

A EA tem como finalidade despertar na sociedade a consciência de que o ser humano é parte da natureza superando a visão antropocêntrica que historicamente levou o homem a se colocar como centro de tudo, desconsiderando a importância da natureza da qual é integrante. Nesse contexto, as escolas assumem um papel crucial ao promover atividades participativas com a finalidade de conscientização, que devem ser desenvolvidas de maneira integrada, interdisciplinar e com disseminação de informações, buscando envolver toda a comunidade escolar e a vizinhança (Lima, 2024).

Conforme a Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, reforça e qualifica o direito de todos à EA, indicando e estabelecendo seus princípios e objetivos, assim como os atores e instâncias responsáveis por sua implementação, nos âmbitos formal e não formal, além de definir suas principais linhas de ação. Entre os princípios básicos da Educação Ambiental previstos na legislação, destacam-se: o enfoque humanista, democrático e participativo; a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o natural, o socioeconômico e o cultural, sob a perspectiva da sustentabilidade; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, valorizando a Inter, multe e transdisciplinaridade; articulação entre ética, educação, trabalho e práticas sociais; e a garantia de continuidade e permanência do processo educativo (BRASIL, Lei nº 9795/99).

Além disso, para que o ensino de EA nas escolas seja efetivo e significativo, -se necessária a atenção das macrotendências político-pedagógicas. Segundo Layrargues e Lima (2011), destacam-se três principais abordagens: a conservacionista, a pragmática e a crítica. A macrotendência conservacionista orienta-se para uma educação voltada ao despertar da

sensibilidade humana em relação à natureza, buscando promover a conscientização ecológica por meio da mudança individual de comportamento. No entanto, essa perspectiva apresenta limitações, pois não problematiza de forma abrangente as estruturas sociais, tratando os problemas ambientais de maneira fragmentada.

A abordagem pragmática, por sua vez, cria os seres humanos como separados do meio ambiente. Seu foco recai sobre o esgotamento dos recursos naturais, o desperdício e a reinserção de resíduos na cadeia produtiva. Nessa perspectiva, a responsabilidade ambiental é atribuída aos indivíduos, sem apontar os verdadeiros agentes causadores das emissões de poluentes e do consumo excessivo de recursos.

Como consequência, as reflexões sobre as causas e os efeitos da crise ambiental permanecem superficiais. Já a macrotendência crítica propõe uma análise mais profunda e abrangente dos fatores que alimentam essa crise, estabelecendo conexões entre os aspectos ambientais, sociais, políticos, culturais, econômicos e ecológicos, de modo a promover uma compreensão integrada e transformadora da realidade.

Diante dessa problemática social e educacional relacionado à inserção da EA em todos os níveis de ensino, este trabalho propõe uma intervenção que articula o conteúdo temático aos princípios da EA, utilizando as antotipias como ferramenta com enfoque em um material sustentável. Segundo Oliveira (2005), a escola e seus professores não têm o poder de transformar a sociedade sozinhos, mas podem contribuir significativamente, sobretudo no que se refere à apropriação do conhecimento, cuja principal função para a transformação social é a socialização do conhecimento e saber. Para que isso ocorra, é crucial que as políticas públicas cumpram com seus deveres estabelecidos por lei, promovendo recursos e meios para a especialização dos professores, através da criação de programas de capacitação específicos em Educação Ambiental.

3.2. Antotipia e Sustentabilidade

A história evidencia que sempre houve uma relação entre a arte e o universo que envolve, refletindo costumes, valores, significados e ideais próprios de cada época. Nesse sentido a arte pode assumir grande relevância para o conceito de vez que desperta emoções e tem potencial de influenciar novas visão e compreensão de mundo por parte dos indivíduos (Cardoso, 2010).

De acordo com Silva (2019), o termo antotipia significa “impressão floral” tem origem nos vocábulos gregos “anthos” (flor), e “typos” (cunho, molde, impressão ou marca). Essa técnica foi desenvolvida por Sir John Frederick William Herschel (1792 - 1871), matemático, astrônomo, químico, botânico e inventor inglês, responsável por inúmeras contribuições nos procedimentos de revelação fotográfica na década de 1840.

Inicialmente, ocorre a seleção do material vegetal a ser utilizado. Esse material precisa apresentar em sua composição, substâncias que possuam coloração, também chamadas de corantes ou pigmentos. Em seguida, é realizado a extração dos corantes. Esse processo é realizado a partir da maceração do material vegetal com o uso de água ou um solvente orgânico. Posteriormente, o extrato produzido é filtrado e aplicado ao papel, com auxílio de um pincel ou esponja. A depender da intensidade da cor do extrato, é necessário que emulsione o papel mais ou menos vezes, sempre esperando o papel secar antes de cada emulsão. Após isso, é realizado a composição da fotografia, colocando acima do papel emulsionado pelo extrato vegetal, uma imagem em positivo, um desenho recortado, ou matéria da natureza, como folhas, galhos ou flores. Para expor ao sol, a composição formada deve ser prensada como no esquema representado na figura 1, sendo possível também utilizar um porta-retrato como material alternativo.

Figura 1: Montagem da composição gráfica.



Fonte: Mello, 2024.

Por fim, a composição deve ser exposta à luz solar, etapa em que ocorre a impressão da imagem a partir da interação da radiação solar com o pigmento vegetal. As áreas do papel mais expostas à luz irão clarear, enquanto as parciais ou completamente protegidas da luz, manterão a coloração da tintura vegetal (Coelho, 2013), conforme ilustrado na figura 2.

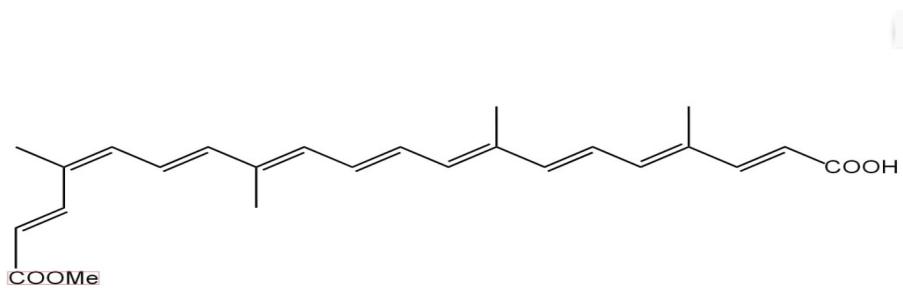
Figura 2: Antotipias obtidas em diferentes pigmentos.



Fonte: Mello, 2024.

Os pigmentos produzem cores e estão presentes em todos os organismos no mundo, as plantas são os maiores produtores destes pigmentos encontrados nas folhas, frutos, vegetais, flores, assim como em animais, bactérias e fungos (Schiozer; Barata, 2007). Triturando sementes, raízes, cascas de árvores e, pequenos insetos, os povos pré-históricos conseguiam obter as mais diversas cores (Vanuchi, 2019). Logo abaixo está a estrutura da bixinha, um pigmento de coração avermelhada que é extraído da semente de urucum e utilizado pelos indígenas em suas pinturas corporais e pela indústria como colorau e que pode ser usada no processo de obtenção de antotipias (figura 2)

Figura 3: Estrutura da Bixina.



Fonte: Autor, 2025.

Os pigmentos vegetais são moléculas que conferem uma ampla diversidade de cores aos diferentes órgãos das plantas, desempenhando funções cruciais para sua sobrevivência.

Essas cores foram aproveitadas pelo ser humano para a arte, porém, apesar do seu potencial, os pigmentos ainda são pouco explorados na educação básica e na formação docente.

Ao decorrer da história, a diversidade de cores que as plantas proporcionam, teve grande impacto na vida humana, seja por meio do consumo de vegetais como alimentos, pela produção de corantes e tintas naturais, ou pela aplicação de cornos tecidos (Bermond, 2016). Do ponto de vista químico, esses pigmentos expõem grande variedade estrutural e cromática, porém destacam-se nas plantas três principais grupos: as clorofitas, os carotenoides e os flavonoides (Schiozer, Barat, 2007). As clorofitas, principais pigmentos fotossintetizantes, são responsáveis pelas cores verdes das folhas; os carotenoides conferem tons que variam do amarelo ao vermelho em folhas, flores e frutos (Raven, Evert, Eichhorn, 2014). Já os flavonoides, pigmentos de grande importância para a pigmentação floral, junto aos carotenoides, estão presentes em folhas e frutos, determinam cores que vão do azul ao vermelho (Séquin, 2012; Raven, Evert, Eichhorn, 2014).

Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade envolvendo o estudo de pigmentação e o processo de produção das antotipias mostra-se eficiente para se explorar em trabalhos voltados para o ensino-aprendizagem de Educação Ambiental, Ciências e Química, em diferentes níveis de ensino, formais ou não formais. Configurando-se, assim, como um método de elevado potencial pedagógico.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida no Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), no *Campus Professor Alberto Carvalho*, com participação alunos que integraram o núcleo do PIBID interdisciplinar. A problemática a ser investigada baseia-se no contexto atual da dificuldade de inserção da Educação Ambiental no ensino. Para a realização desta pesquisa, adotou uma abordagem qualitativa, que, segundo Creswell (2010), mostra características, tais como:

I. O estudo de um problema concreto;

II. O próprio pesquisador faz a coleta e análise de dados a partir das pessoas ou fenômenos;

III. E a construção de significados aos dados obtidos.

Para Creswell (2010), a abordagem qualitativa se encaixa em uma perspectiva interpretativa, pois os dados obtidos devem ser analisados detalhadamente e de forma indutiva, levando em consideração a subjetividade do pesquisador. Por meio dessa pesquisa, é possível “entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano” (Creswell, 2010, p. 26). Além disso, esse tipo de pesquisa não fica aprisionada nas teorias existentes sobre o tema, pois estas são construídas a partir da percepção dos participantes da pesquisa (Dourado; Ribeiro, 2021).

Os dados (Apêndice B) foram coletados do grupo do PIBID Interdisciplinar. Esses alunos participaram de uma oficina intitulada “*A química dos corantes e suas possibilidades artísticas*”, ministrada por uma professora de Química Orgânica. Durante a realização da oficina, foi aplicada a técnica de produção de antotipias, proporcionando aos participantes uma experiência completa e ativa. Eles tiveram contato direto com exemplos prontos, compreenderam o método por meio de explicações teóricas e participaram ativamente de todas as etapas práticas desse processo.

Durante o processo, extraíram o corante de materiais vegetais que haviam levado, emulsionaram os papéis e produziram imagens utilizando desenhos ou elementos naturais como matriz. Em seguida, posicionaram as composições em pranchetas e as expuseram à luz solar. Na semana seguinte, segundo encontro da oficina, realizaram a revelação das imagens e organizaram uma exposição em formato de varal. A atividade foi finalizada com uma explanação química detalhada sobre os fenômenos envolvidos na produção das antotipias.

4.2. Participantes

Os participantes dessa pesquisa foram alunos integrantes do PIBID interdisciplinar. A escolha justifica-se pelo fato de reunir alunos de Química, Física e Biologia, que compõem as Ciências da Natureza e atuam diretamente no ensino de ciências, relacionando com a questão pesquisa deste trabalho. Destaca-se que nenhum dos participantes tiveram contato prévio com a técnica de produção de antotipias, sendo esse um dos critérios para participar da pesquisar. Outro critério estabelecido foi a participação de ambos os dias da oficina, condição para responder ao questionário aplicado.

4.3. Instrumento de coleta de dados

A coleta de dados foi feita através de um questionário (Apêndice A) composto por questões abertas. Segundo Goldenberg (2011, p. 86), o pesquisador deve ter em mente que cada questão precisa estar relacionada aos objetivos de seu estudo. As questões devem ser enunciadas de forma clara e objetiva, sem induzir e confundir.

Segundo Fachin (2006), entre as principais vantagens em utilizar questionários abertos como instrumento de coleta de dados estão a acessibilidade em comparação a outros métodos, pode ser aplicado em áreas de grande extensão geográfica e o fato de poder ser respondido pelo próprio participante, sem a presença do pesquisador. Essa característica garante o anonimato e proporciona ao sujeito da pesquisa segurança e, consequentemente, favorece respostas autênticas e espontâneas.

4.4. Análise de dados

Para análise de dados (Apêndice B) utilizou-se o método de análise de conteúdo de Bardin (2011), que pode ser aplicado a apreciação de um texto, entrevista, questionário e de diferente material que represente uma forma de comunicação. Dessa forma, as informações coletadas foram organizadas, categorizadas e interpretadas com vistas a possibilitar a inferência dos fenômenos estudados.

Para o autor, a análise de conteúdo vislumbra a possibilidade da manutenção, da objetividade da pesquisa e garante também a necessidade de ser levada em conta a subjetividade do pesquisador, característicos dos estudos qualitativos. Assim, ao tentar interpretar o nível de compreensão dos alunos sobre conceitos científicos, facilita o agrupamento das respostas em detrimento de pontos em comum e divergentes. Essa

organização permite uma melhor compreensão sobre o grupo de alunos que elaboraram corretamente explicações sobre um determinado conceito científico e os que ainda não atingiram o nível desejado.

5. Resultados e Discussões

Nesta seção, serão apresentadas as concepções adquiridas por alguns alunos acerca da relação da antotipia entre a Educação Ambiental e sua área de formação. Os resultados decorrem da aplicação de uma oficina de produção de antotipias realizada nos dias 23 e 25 de abril de 2025, na Universidade Federal de Sergipe (UFS), com a participação de 15 alunos integrantes do PIBID interdisciplinar. A coleta dos dados ocorreu no dia 22 de maio, durante a reunião do programa. Além disso, foi utilizado a letra *P* ao longo do texto para identificar os alunos e as respostas foram mantidas da forma como cada um escreveu.

Ao analisar os dados coletados, percebeu-se que as respostas das questões 1 e 2, 3 e 4 apresentavam grande semelhança. Por esse motivo, optou-se por organizar a análise em categorias a partir dos objetivos específicos da pesquisa, evitando fazer uma análise por questões que denotaria repetições desnecessárias de palavras e parágrafos. Sendo assim, foram estabelecidas três categorias: **Compreensão do método de produção da antotipia, correlação da prática com a Educação Ambiental, articulação da prática com a área de formação e a Educação Ambiental.**

Além disso, cada categoria foi subdividida em níveis: “**com/sem presença de termos/conceito científicos**”, pois, durante a análise, percebeu-se que as respostas estavam divididas entre aquelas que apresentavam conceitos científicos e outras que não apresentavam ou estavam confusas.

5.1. Compreensão do método de produção da antotipia

Para o objetivo específico de “**analisar a compreensão dos alunos sobre a produção da antotipia**”, foi criado a categoria “**Compreensão do método de produção da antotipia**”, apresentada na tabela 1. Essa categoria tem por objetivo avaliar se os participantes compreenderam claramente o que é uma antotipia, como classificá-la, quais materiais utilizar e os aspectos fotoquímicos envolvidos, principalmente o processo de decomposição dos pigmentos provocado pela luz solar durante a etapa de formação da imagem. Essa categoria também está relacionada às questões 1 e 2 do questionário que, por coincidência, apresentaram o mesmo número de respostas com conceitos e respostas sem conceitos ou confusas.

Quadro 1: Dados referente as questões 1 e 2 do questionário

Categoria	Unidades de análise	Frequência
Compreensão do método de produção da antotipia (com conceitos científicos).	<i>P1. É um processo no qual utiliza-se corantes naturais para fazer revelação de fotografias que neste caso chama-se antotipias. Essa revelação é feita através da exposição dessas antotipias à luz do sol, sendo essa revelação proveniente da decomposição dos corantes naturais.</i>	8
Compreensão do método de produção da antotipia (sem conceitos científicos ou confuso).	<i>P10. A antotipia é a produção de fotografias através do uso de alimentos e plantas, junto com alguns produtos químicos ou usando a luz.</i>	7

Fonte: autoria própria

Ao analisar essas respostas se percebeu que todas as 15 apresentaram relação com a antotipia. Dentre as respostas, oito demonstraram boa compreensão sobre o funcionamento do método de produção e classificação da antotipia, trazendo palavras chaves como “revelação fotográfica”, “corantes naturais” e “decomposição de corantes pela luz do sol”. Tendo como exemplo a fala de *P1*:

“É um processo no qual utiliza-se corantes naturais para fazer revelação de fotografias que neste caso chama-se antotipias. Essa revelação é feita através da exposição dessas antotipias à luz do sol, sendo essa revelação proveniente da decomposição dos corantes naturais”. Como esses alunos são graduandos de cursos de ciências, é comum entre eles o contato com termos

científicos, isso pode ter sido um dos motivos que facilitaram sua compreensão e memorização dos termos.

Já para categoria “**Compreensão do método de produção da antotipia (sem conceitos científicos ou confuso)**”, sete alunos apresentaram respostas vagas ou confusas, como mostra a fala de P10:

“*A antotipia é a produção de fotografias através do uso de alimentos e plantas, junto com alguns produtos químicos ou usando a luz*”.

A grosso modo, a resposta não está errada, já que foram utilizados alimentos como beterraba, cúrcuma, urucum e hibisco. Porém o extrato desses vegetais foi obtido utilizando apenas água, sem adicionar solvente ou produto químico, e as imagens foram formadas após exposição dos corantes com a matriz à luz solar, condição para que haja sua formação. Dessa forma, o aluno pode ter confundido os materiais utilizados ou associado a técnica à cianotipia, outro método de produção fotográfica no qual utiliza o azul de Prússia e este pode provocar impactos ambientais. Pode-se perceber isso na fala de P9:

“*Química, sim, as antotipias são uma alternativa as fotos tradicionais que poluem bastante, entretanto existe uma limitação, pois é impossível utilizar esses pigmentos para tirar retrato de outras pessoas*”.

Observou-se, nas respostas desses alunos, a ausência da utilização de conceitos científicos, como extração, pigmentos, corantes e decomposição, além da dificuldade na definição correta dos materiais/substâncias responsáveis pela formação das imagens. Mesmo assim, todas as respostas apresentaram relação com o tema antotipia.

Muitas respostas estavam confusas, indicando que os alunos têm dificuldade em se expressar por escrito, o que gerou obstáculos na análise dos dados. Segundo Pacheco (2020 p. 70) apud Ajuriaguerra (1984, p. 240), a escrita é fruto de um processo de aprendizagem que se inicia geralmente na infância, dentro do ambiente escolar. Desde cedo, a criança é exposta a múltiplas exigências, muitas vezes difíceis de equilibrar. O interesse pelo aprendizado da escrita está ligado a diversos fatores, como o vínculo com a escola, a qualidade das relações com pais e professores, além da adaptação emocional e das características individuais de cada criança. Qualquer fragilidade significativa em um desses aspectos pode comprometer o desenvolvimento da escrita.

A dificuldade de escrita apresentada pelos participantes pode não estar necessariamente vinculada aos fatores previamente mencionados, mas sim à ausência de

domínio em diferenciar a linguagem formal da linguagem científica na expressão do pensamento. Além disso, a limitação no uso de um vocabulário específico para explicar ou definir fenômenos e termos pode indicar uma compreensão restrita e uma desconexão com os conhecimentos científicos. Esse aspecto compromete significativamente o processo de aprendizagem.

Mesmo que algumas respostas tenham se mostrado confusas, foi possível distinguir que os participantes compreenderam o método de produção das antotipias. Para Wenzel (2017), as diferentes relações conceituais estabelecidas pelos estudantes podem revelar outras concepções sobre o mundo. O autor ressalta que a linguagem exerce um papel crucial no ensino, pois simboliza o que o aluno sabe. Acrescenta ainda que é através da apropriação e significação dos conceitos científicos que é possível compreender de forma mais ampla os fenômenos naturais.

5.2. Correlação da antotipia com a Educação Ambiental

Em relação ao objetivo específico “**Analizar se os alunos compreenderam a relação da antotipia com a EA**”, foi criada a categoria, “**Correlação da antotipia com a Educação Ambiental**” apresentada na tabela 2. O intuito foi verificar se os alunos reconheceram, durante a oficina, que a antotipia é uma prática sustentável e, portanto, pode ser trabalhada atrelada à EA. Para isso foram analisados, nas respostas o uso de termos como “*natural*”, “*diminuição de poluição*”, “*reaproveitar*”, “*biodegradável*”, “*reciclar*”, “*ecológica*”, “*meio ambiente*”, “*sustentável*”, entre outros.

Além disso, buscou identificar possíveis relações com as macrotendências político-pedagógicas de Layrargues e Lima, (2011). Porém, apenas uma resposta apresentou relação com a macrotendência crítica, enquanto as demais respostas não apresentaram relação com as macrotendências conservacionistas ou pragmáticas. Essa categoria está vinculada às questões 3 e 4 do questionário, que evidenciaram diferenças entre as respostas com presença de termos pertinentes e respostas inadequadas ou com ausência de termos. Por esse motivo, optou-se pela organização em tabelas específicas para cada uma das questões.

Quadro 2: Dados referente a questão 3 do questionário.

	Unidade de Análise	Frequência
correlação da antotipia com a EA (presença de termos)	<i>PI. Sim, pois é uma alternativa utiliza a fim de</i>	10

ecológicos)	<i>diminuir a poluição ambiental</i>	
correlação da antotipia com a EA (ausência de termos ecológicos)	<i>P11. Sim, pois pode auxiliar no entendimento do aluno que a partir de algum material vegetal se pode extrair cores e utilizar em foto ou registro de algum objeto.</i>	5

Fonte: autoria própria.

Quadro 3: Dados referente a questão 4 do questionário.

Categoria	Unidade de Análise	Frequência
Correlação da antotipia com a EA (presença de termos)	<i>P3. Sim, porque além de ser ecológica e possui uma sustentabilidade e usa materiais da natureza para criar.</i>	12
Correlação da antotipia com a EA (inadequada/ausência de termos)	<i>P2. Sim, pois evita os descartes de restos de alimentos casca de beterraba, o que faz ser mais sustentável.</i>	2
Não fez	<i>P15</i>	1

Fonte: autoria própria.

Essa categoria apresentou, em sua maioria, respostas positivas. Durante a análise dos dados, foram verificadas em 14 repostas termos que relacionavam o método de produção da antotipia a um material sustentável, conforme já mencionado. Esse entendimento pode ser observado na fala de P1 e P3: *“Sim, porque além de ser ecológica e possui uma sustentabilidade e usa materiais da natureza para criar”*.

Contudo, em duas respostas, apesar da presença do termo “sustentável”, a justificativa apresentada não satisfez ao real motivo que caracteriza a técnica, que é a utilização de corantes naturais. Essa confusão aparece nas falas de P1 e P3: *“Sim, pois evita os descartes de restos de alimentos casca de beterraba, o que faz ser mais sustentável”*. Nessas falas, percebe-se a associação incorreta entre sustentabilidade e aproveitamento de restos alimentares, o que não corresponde ao princípio da antotipia. Além disso, teve um participante que não apresentou resposta.

A partir das respostas de P11 e P2, foi possível observar que a construção de concepções ambientais por meio da antotipia, se mostrou relevante para os alunos, pois possibilitou a ampliação de seus conhecimentos sobre o processo simples e alternativo da produção de imagens. Ainda que uma técnica artesanal de fácil execução, sua característica sustentável a torna diferente de outros métodos fotográficos, como fotografia analógica (que utiliza papéis fotográficos a base de prata), as pinturas geradas a partir de tintas derivadas de petróleo ou contendo elementos como Cádmio (Cd) e Chumbo (Pb), ou ainda a cianotipia que utiliza o pigmento azul da Prússia, que é sintético.

Dessa forma, a antotipia, por ser sustentável estabelece uma relação com a Educação Ambiental, como é relatado na fala de P4:

“A princípio, nunca tive contato com a temática antes da formação. Apos a formação, pude compreender que a antotipia, a grosso modo, é o experimento de impressão de imagens utilizando corantes naturais”.

Corroborando essa perspectiva, Silva (2019) aponta que essa técnica é acessível e, atualmente, considerada como um dos processos fotográficos mais sustentáveis, o que favorece sua aplicação em diferentes contextos sem causar impactos ambientais.

Por ser uma prática artesanal, a antotipia promove uma experiência participativa e sensível, pois envolve a interação dos estudantes com a natureza no momento da coleta de folhas, galhos e frutos ou sementes, seja para uso como matriz ou para extração do pigmento. Esse contato favorece o desenvolvimento da criticidade e do respeito pelos recursos naturais,

estimulando a reflexão sobre sua utilização consciente. Nesse sentido, contribui para desmitificar, segundo Martins (2011), o pensamento do antropocêntrico da ciência positivista, que sustenta uma lógica econômica linear e transmite a falsa ideia de que os bens naturais são infinitos desconsiderando seus limites ecológicos e as consequências ambientais dessa lógica.

Dentre as respostas, um participante apresentou um argumento que se aproxima da macrotendência crítica. P9 afirmou que a antotipia só pode ser considerada sustentável se durante a produção, houver conservação das plantas e que esse processo não interfira nos ciclos ambientais. *“Depende, por exemplo se a utilização utilizar técnicas, por exemplo se a preservação plantas forem mantidas, e também é necessário que uma potencial ampliação dessa prática não interfira com os ciclos ambientais”*. Essa fala mostra o olhar reflexivo diante o processo prático de produção, evidenciando uma preocupação com a preservação do meio ambiente. Porém, cabe destacar que por se tratar de uma prática didática ou artística, A quantidade de elementos naturais (folhas, flores, galhos, frutos e sementes) é mínima, o que torna pouco provável que cause danos significativos à natureza.

5.3. Relação da antotipia com a área de formação e Educação Ambiental.

Para o último objetivo específico - **“Analizar como os participantes da oficina utilizariam a antotipia na sua área de formação correlacionando o conteúdo à EA”** foi criada a categoria **“Articulação da antotipia com área de formação e a EA; Articulação da antotipia com área de formação e a EA ; não conseguiu articular a conteúdo da área de formação nem com a EA e Não fez”**, apresentada na tabela 4. Essas categorias têm por objetivo compreender de que maneira os participantes, após a oficina, utilizariam a antotipia em sua área de formação. A partir dela, buscou-se analisar se os participantes conseguiram compreender o processo de forma suficiente para articulá-lo aos conteúdos de sua área específica e à Educação Ambiental.

A análise das respostas mostrou que os participantes conseguiram articular a antotipia com conteúdo de sua área de formação, destacando aspectos de Química (fotoquímica e decomposição de pigmentos), Biologia (pigmentos vegetais e fotossíntese) e física (absorção e reflexão da luz). Além disso, reconheceram o caráter sustentável da prática, apontando-a como recurso pedagógico interdisciplinar capaz de integrar conceitos científicos à Educação Ambiental.

Quadro 4: Dados referente a questão 5 do questionário.

Categorias	Unidades de análise	Frequência
------------	---------------------	------------

Articulação da antotipia somente com área de formação	<p><i>P2. Ciências biológicas, Sim, explicaria a questão das plantas e suas propriedades.</i></p> <p><i>P6. Física, acredito que sim, trabalhando com a natureza da luz e o fato de determinar cores ficam mais visíveis depois do experimento.</i></p>	8
Articulação da antotipia com área de formação e a EA	<p><i>P1. Minha área de formação é química (licenciatura). Como na química, trabalha-se a questão da química verde, com conceitos relacionados a educação ambiental. Eu abordaria esse conteúdo relacionando com a arte e com o conceito químico dos compostos orgânicos e a partir disso, comentar sobre os benefícios da utilização das antotipias (corantes naturais) no meio ambiente.</i></p> <p><i>P14. Área de formação: física Poderíamos trabalhar sobre os aspectos da luz que a óptica. Além disso, abordaríamos a utilidade dos materiais utilizados, como o tipo de papel, o vidro, entre</i></p>	3

	<i>outros.</i>	
Não conseguiu articular a conteúdos da área de formação nem com a EA	<p><i>P12. Física licenciatura, acredito que sim, mas nunca pensei em como aplicar essa área de pesquisa.</i></p> <p><i>P13. Física, creio que sim, só não consigo relacionar isso agora com a minha área de formação.</i></p>	2
Não fez	<i>P15</i>	1

Fonte: autoria própria.

Ao analisar essa categoria, percebe-se que a maioria das participantes conseguiu correlacionar a produção da antotipia à sua área de formação, mas sem explicar como uniriam a Educação Ambiental com o conteúdo. Isso mostra a dificuldade que os participares têm em relacionar a EA nas suas práticas pedagógicas. Um dos motivos para isso pode estar no fato de que a oficina focou na explicação química do processo de formação das imagens, sem aprofundar de forma prática como esse recurso poderia ser articulado à EA. Embora ao longo da oficina tenha sido destacado que a antotipia é sustentável por utilizar pigmentos naturais, apenas três alunos conseguiram articular essa relação em suas respostas.

Lima (2021) aponta que muitos programas e atividades de EA nas escolas públicas não atingem seus objetivos, porque não estão inseridos nos debates críticos de organização e planejamento escolar. Martins (2011) acrescenta que, embora novas concepções sobre educação, ser humano e mundo sejam cada vez mais discutidas, ainda há resistência de muitos educadores em participar dessas transformações - especialmente no que diz respeito integração do conhecimento. Essa dificuldade de colaboração entre profissionais da educação contribui para a manutenção de práticas fragmentadas, baseada em saberes compartmentalizados. Esse modelo tradicional já não responde às demandas e complexas do mundo contemporâneo.

Apesar de serem estudantes do ensino superior, e a maioria terem relatado que já pegaram disciplinas que abordam EA, os dados mostram que o contato com a temática

provoca uma escassez de conhecimento dessa dimensão. Dessa forma, caso esses participantes não tenham acesso à formação continuada que aborde a EA de maneira crítica e integrada, suas é provável, que em sua futura prática docente, desenvolvam atividades nessa área, se limitando apenas ao livro didático no qual aborda algumas questões superficiais. Buss (2021), afirma essa fragilidade na formação inicial e continuada de professores o que dificultam o engajamento em propostas de Educação Ambiental.

Essa lacuna é evidenciada na fala de P12: *“Física licenciatura, acredito que sim, mais nunca pensei em como aplicar essa área de pesquisa”*. Essa resposta mostra que, mesmo que o estudante reconheça a possibilidade articulação, não consegue planejar sua aplicação prática. O mesmo ocorre com P13: *“Física, creio que sim, só não consigo relacionar isso agora com a minha área de formação”*. Ambas as falas revelam a dificuldade de integrar a EA ao ensino de suas áreas específicas, sugerindo fragilidade no domínio conceitual da temática.

Martins (2011 p. 10), afirma que a EA representa um imperativo que convida os seres humanos reavaliar suas relações sociais, econômicas, políticas e ambientais, desempenhando um importante papel na construção de novos sentidos de sobrevivência. Contudo, as práticas atuais de educação ambiental ainda se mostram insuficientes diante da complexidade da realidade social. Os desafios contemporâneos exigem modelos inovadores de desenvolvimento e a formação de profissionais e cidadãos comprometidos com uma consciência ambiental crítica e sustentável. Segundo a autora, é necessária uma mudança profunda e socioculturais, para proteger espécies em extinção e a própria sobrevivência dentro da teia interligada da vida.

6. Conclusão

A fragilidade educacional no ensino da EA é preocupante, especialmente diante do cenário atual em que o planeta se encontra. As condições climáticas e ecológicas são alarmantes, e o modelo de desenvolvimento social e tecnológico vigente, pautado pelo lucro e pelo conforto, ignora os limites ambientais, intensificando o consumismo e a degradação dos ecossistemas.

A análise dos dados, permitiu observar que a maioria dos participantes compreendeu bem a técnica fotográfica artesanal apresentada, demonstrando capacidade de reproduzi-la com autonomia. Embora, nem todos conseguiram articular de forma nítida a técnica com os conceitos da EA. Acredita-se que, com um aprofundamento teórico mais consistente, essa conexão poderá ser estabelecida com maior clareza.

Algumas respostas apresentaram caráter vago ou confuso o que pode ter sido influência do intervalo de tempo de cerca de um mês entre a realização da oficina e a aplicação do questionário, além da dificuldade de alguns participantes em se expressar na escrita. A decisão de postergar a aplicação do questionário ocorreu porque, no dia da aplicação da oficina, o instrumento ainda não estava devidamente estruturado. Essa escolha possibilitou verificar o que realmente permaneceu na memória dos participantes a longo prazo.

Por fim, através análise geral das respostas dos alunos, a antotipia é sim um recurso didático com alto potencial interdisciplinar e sustentável onde pode ser abordada por diferentes áreas do ensino. Além disso, pode se considerar que a antotipia contribui significativamente para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, ampliando sua galeria de conhecimentos em relação ao uso de materiais simples, alternativos, sustentável, lúdico e educativo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGOLO, M. I.; COUTINHO, L. G. R. **A reversibilidade entre a química e a arte: uma visão transdisciplinar no ensino de química.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 3., 2012, Niterói. Anais [...]. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2012.
- BAGHIM, C. B.; HENRIQUES, F.; MOURA, M. **Design e antotipia: articulações entre arte e ecologia para viabilizar projetos de futuros sustentáveis.** Arcos Design, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 407–426, jul. 2024.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 11. ed. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BERMOND, J. **Apostila intuitiva de pigmentos naturais.** 2016. Disponível em: <https://mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/Apostila-Pigmentos-Naturais.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é, o que não é.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em: 20 mar. 2025.
- BUSS, A.; SILVA, M. M. **Fragilidades da educação ambiental na escola pública: a formação dos professores.** Revista de Educação Pública, Cuiabá, v. 30, p. 1–14, jan./dez. 2021.
- CARDOSO, J. **Arte e sustentabilidade: uma reflexão sobre os problemas ambientais e sociais por meio da arte.** In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ARTES PLÁSTICAS, 19., 2010, Cachoeira. Anais [...]. Cachoeira: ANPAP, 2010.
- COELHO, A. L. **Antotipia: processo de impressão fotográfica.** 2013. Dissertação (Mestrado em Artes) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Artes do Planalto, São Paulo, 2013.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. Tradução: Magda França Lopes.
- DOURADO, S.; RIBEIRO, E. Natureza da pesquisa. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (org.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências.** Maringá, PR: Gráfica e Editora Massoni, 2021. p. 5–408.
- EÇA, T. T. P. **Educação através da arte para um futuro sustentável.** Cadernos Cedes, Campinas, v. 30, n. 80, p. 13–25, jan./abr. 2010.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia.** 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- FENNER, R. **O desafio da educação ambiental no contexto escolar.** Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, v. 1, n. 1, nov. 2015.
- FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire.** São Paulo: Centauro, 2008.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. 12. ed. Rio de Janeiro: Record, 2011.

LAYRARGUES, P. P. **Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social**. [S.l.: s.n.], [s.d.].

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. **Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil**. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 6., 2011, Ribeirão Preto. Anais [...]. Ribeirão Preto: [s.n.], 2011.

LIMA, G. F. et al. **A educação ambiental no ensino e na prática escolar: uma revisão abrangente**. Revista Sociedade Científica, v. 7, n. 1, 2024.

LIMA, V. F.; PATO, C. **Educação ambiental: aspectos que dificultam o engajamento docente em escolas públicas do Distrito Federal**. Educar em Revista, Curitiba, v. 37, e78223, 2021.

MARTINS, L. M. S. M. **Educação ambiental: uma perspectiva transdisciplinar no ensino superior**. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRANSDISCIPLINARIDADE, 2., 2011, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: UFG/IESA/NUPEAT, 2011.

OLIVEIRA, H. M. **A perspectiva dos educadores sobre o meio ambiente e a educação ambiental**. 2005. Monografia (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

PACHECO, L. M. B. **Dificuldades de aprendizagem na escrita associada a outros fatores: ajustamento social e personalidade**. Salvador: UFBA, 2020.

RAVEN, P. H.; EVERET, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

SCHIOZER, A. L.; BARATA, L. E. S. **Estabilidade de corantes e pigmentos de origem vegetal**. Revista Fitos, v. 3, n. 2, p. 6–24, 2007.

SÉQUIN, M. **The chemistry of plants: perfumes, pigments, and poisons**. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2012.

SILVA, V. K. **Herança entre tons: fotolivro revelado por meio de antotipia**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Design) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.

VANUCHI, V. C. F.; BRAIBANTE, M. E. F. O uso de corantes naturais por algumas comunidades indígenas brasileiras: uma possibilidade para o ensino de química articulado com a Lei 11.645/2008. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 7, n. 2, p. 54–74, 2021. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/4207/482484490>. Acesso em: 24 mar. 2025.

WENZEL, J. S. Apropriação da linguagem científica escolar e as interações discursivas estabelecidas em sala de aula como modo de aprender ciências. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 18–33, 2017.

Apêndice A – Questionário

1. O que você entende por antotipia?
2. Explique o processo de produção de uma antotipia.
3. A produção de antotipia pode ser uma prática a ser abordada no ensino da educação ambiental? Em caso afirmativo, explique como esse processo se relaciona aos princípios da Educação Ambiental.
4. A produção de antotipia pode ser considerada uma prática sustentável? Por quê?
5. Qual sua área de formação? Em sua área de formação, a produção de antotipias poderia ser trabalhada? Em caso afirmativo, explique como você abordaria esse conteúdo no ensino de ciências trazendo aspectos da educação ambiental.

Apêndice B – respostas do questionário

1. O que você entende por antotipia?

P1. É um processo no qual utiliza-se corantes naturais para fazer revelação de fotografias que neste caso chama-se antotipias. Essa revelação é feita através da exposição dessas antotipias à luz do sol, sendo essa revelação proveniente da decomposição dos corantes maturais.

P2. Processo o qual uma fotografia é transferida pelo efeito da luz solar.

P3. É a ciência das cores dos pigmentos retirados dos frutos, frutas etc.

P4. A princípio, nunca tive contato com a temática antes da formação. Apos a formação, pude compreender que a antotipia, a grosso modo, é o experimento de impressão de imagens utilizando corantes naturais.

P5. Processo de transformação de imagens utilizando pigmentos sustentáveis como material principal.

P6. Produção de retratos por meio de pigmentos de determinados alimentos ou minerais.

P7. Impressão fotográfica através da extração de corante vegetal.

P8. É a formação de cores a partir de pigmentos químicos que são liberados por determinados alimentos onde estes são destacados no papel por causa da radiação da luz que entra em contato com o pigmento e fixa.

P9. São pigmentos que dão cor a planta, tipo as antocianinas que é um exemplo disso.

P10. A antotipia é a produção de fotografias através do uso de alimentos e plantas, junto com alguns produtos químicos ou usando a luz.

P11. É um processo de transformação de imagens a partir de pigmentos extraído a partir de alguma planta, flor, verdura.

P12. Entendo que é um processo que ocorre a formação de imagem através de pigmentos naturais, como a beterraba, repolho, pitaia etc.

P13. Processo de fotografia que usa a extração de corantes.

P14. Processo de formação de imagem a partir da utilização de reagentes naturais, como beterraba, pitaia, entre outras, ou a utilização de reagentes sintéticos. Ao colocar a mistura em contato com o sol gera uma reação química que marca o papel.

P15. antotipia é uma forma de fazer imagens através de corantes naturais usando como forma de corantes vegetais para produção, junto com a luz do sol pode fazer imagens.

2. Explique o processo de produção de uma antotipia.

P1. As antotipias são produzidas de corantes naturais. Primeiramente é realizada a etapa de obtenção destes corantes (extração do substrato), nesta etapa é preciso utilizar um solvente que pode ser água ou álcool. Em seguida, esse corante obtido de plantas, vegetais, frutas ou sementes é aplicado em um papel e colocado para secar. Logo após, alguns materiais como folhas secas, galhos secos de plantas ou desenhos na matriz (um material de plástico que fica entre o papel e o vidro), em seguida coloca-se esse material em uma prensa para prensa é colocada em exposição à luz solar por aproximadamente 48 horas ou mais, para assim ocorrer a revelação das antotipias.

P2. 1- Passo desenho

2- corante (coloração de alimentos pigmentos)

3- luz solar

P3. É usado instrumento para retirar corantes da fruta, fruto etc, depois com a esponja passa num papel e coloca para secar, passa umas três mãos de tinta ou corante, coloca o desenho e coloca para secar no sol e depois é só tirar o desenho e pronto.

P4. -extração do corante natural;

-tingir a folha com o corante;

-utilizar um “moldem” de imagem;

-colocar a matriz na prancheta e expor ao sol.

P5. Ao escolher o material como material principal, é retirado seu pigmento para utilizar na produção de imagens. Depois do pigmento extraído vai ocorre a imersão de um material (papel cartão) no líquido, logo após, vai ser imprensado uma fotografia a esse papel cartão “molhado” a uma placa de vidro e é levada a exposição ao sol durante 24 horas.

P6. 1º prepara o material: um porta-retratos, corantes, moldes, luz, do sol.

2º dissolve os alimentos

3º passe em uma folha e depois de seco refazer o mesmo procedimento

4º prender o papel pigmentado com o molde pressionado em cima e fechar com uma placa de vidro e colocar no sol durante três dias.

P7. Extração de um determinado pigmento de um vegetal e depois pintar um papel e colocar algo que você queira revelar no papel e após isso, expor ao sol para que a reação aconteça.

P8. Primeiramente extraem o pigmento do vegetal, e separa o líquido da massa do alimento. Vamos utilizar água fervendo para isso. Após isso aplicamos no papel, se repetindo 4 vezes, entre elas deve-se deixar secar para passar cada camada.

P9. utiliza-se um solvente para extrair a pigmentação da planta, geralmente é necessário a maceração ou alguma outra técnica que ajude nesse processo.

P10. - Coleta de alimentos que contem os pigmentos necessários (pitaya, hibisco seco, são alguns exemplos);

-Apos a coleta, retira a “cor” que é o pigmento que contêm na planta (alimento);

-Molha o papel com o pigmento;

-Coloca o desenho na prensa junto com a folha “pintada”

-E deixa no sol por 48 horas

P11. É produzido a partir da exposição de uma flor ou planta extraindo o pigmento e o utilizando na formação de uma imagem.

P12. Ocorre quando o pigmento da preferência é extraído com isso através de ajuda de outros materiais como papel prensa, é desenvolvido o processo de formação de imagem, onde é feito a pitura do papel, depois é e pintado novamente no total 3 vezes; depois é colocado a imagem que você quer registrar, e em seguida é colocada no sol para secar e formar a imagem.

P13. É extraído o corante de por exemplo da pitaia, passa a mão de corante unas três vezes em um papel cartão, coloca em um prancheta com um desenho, e expõe a prancheta ao sol e onde o processo fotográfico fica.

P14. Primeiramente é escolhido o reagente, natural ou artificial, após isso é passado em um papel adequado e prençado com vidro, assim os raios solares conseguem permeiar a antotipia. Com o tempo exposto ao sol o reagente irá sofre uma reação química.

P15. Primeiro extrai o corante do vegetal depois passa numa folha resistente a água e escolhe uma imagem para ficar no papel, veda com um prendedor e leva ao sol por dois dias.

Lembrando que a imagem que você escolhe é em um papel transparente onde fica em cima do papel que está no corante.

Depois colocamos uma folha ou algo como um desenho (em um plástico) para formar a imagem na folha com pigmento. Após isso por no sol por 4 dias para a imagem ser formada.

3. A produção de antotipias pode ser uma prática a ser abordada no ensino da educação ambiental? Em caso afirmativo, explique como esse processo se relaciona aos princípios da educação ambiental.

P1. Sim, pois ao utilizar pigmentos naturais diminui a poluição e não agride o meio ambiente.

P2. Sim, reutilização de alimentos evitando desperdícios.

P3. Sim, já que pode ensinar crianças sobre arte, ciência, e que técnica fotográfica e artesanal.

P4. Sim, uma vez que utiliza recursos naturais.

P5. Sim, não consigo desenvolver.

P6. Sim, por que trabalhamos com materiais que não impactam significativamente o meio ambiente.

P7. Pode ser explicado pelo uso de materiais vegetais e pode ser usado como forma de reaproveitar tecido, papéis e os materiais de origem vegetal.

P8. Sim, uma forma de falar sobre as radiações solares, e como podemos utilizar materiais naturais para produzir artes e etc.

P9. Sim, desde que utilize um solvente orgânico que não cause poluição ambiental.

P10. Sim, pois ensina assuntos como química, física e biologia, trabalha interdisciplinariedade e ensina as crianças a observar o ambiente e os alimentos.

P11. Sim, pois pode auxiliar no entendimento do aluno que a partir de algum material vegetal se pode extrair cores e utilizar em foto ou registro de algum objeto.

P12. Sim, pois a antotipia utiliza pigmentos naturais e a luz do sol para formar imagens, não sendo necessário a utilização de produtos químicos.

P13. Sim, pois utiliza de corantes extraídos de plantas e creio que se encaixa bem com a educação ambiental, pois utiliza de recursos naturais para a extração de corantes para o processo fotográfico.

P14. Sim, pois utiliza reagentes naturais que podem ser reaproveitados. Assim, pode-se utilizar vegetais, frutos ou sementes para produzir arte.

P15. Sim, pode ser bastante encantador isso para os alunos, os alunos podem entender mais sobre os vegetais, sobre como o sol pode ser importante para esse processo.

4. A produção de antotipia pode ser considerada uma prática sustentável? Por quê?

P1. Sim, pois é uma alternativa utilizada a fim de diminuir a poluição ambiental.

P2. Sim, pois evita os descartes de restos de alimentos casca de beterraba, o que faz ser mais sustentável.

P3. Sim, porque além de ser ecológica e possui uma sustentabilidade e usa materiais da natureza para criar.

P4. Sim, pois utiliza materiais naturais do cotidiano e em alguns casos naturais.

P5. Sim, porque é utilizado apenas material sustentável.

P6. Sim, porque só utiliza materiais biodegradáveis.

P7. Sim, pois os corantes extraídos são de origem vegetal e pode ser reutilizados, como exemplo aproveitar cascas de repolho roxo.

P8. Sim, utilizar materiais naturais e recicláveis.

P9. Depende, por exemplo se a utilização utilizar técnicas, por exemplo se a preservação plantas forem mantidas, e também é necessário que uma potencial ampliação dessa prática não interfira com os ciclos ambientais.

P10. Sim, trabalha a utilização da natureza para a produção de fotografias.

P11. Sim, pois pode reutilizar materiais que as pessoas acham que não tem usa como a casca de árvores.

P12. Acredito que sim, pois pode ser feito imagens através de produtos naturais, o que danifica menos o meio ambiente.

P13. Sim, pois utiliza de corantes extraídos de plantas, verduras e coisas naturais para fazer o processo fotográfico.

P14. Sim, ela reaproveita insumos vegetais que poderiam ser descartados, reaproveitando para construir algo lúdico para aqueles que produzirem.

P15. Não fez

5. Qual sua área de formação? Em sua área de formação, a produção de antotipias poderia ser trabalhada? Em caso afirmativo explique como você abordaria esse conteúdo no ensino de ciências trazendo aspectos da educação ambiental.

P1. Minha área de formação é química (licenciatura). Como na química, trabalha-se a questão da química verde, com conceitos relacionados a educação ambiental. Eu abordaria esse conteúdo relacionando com a arte e com o conceito químico dos compostos orgânicos e a partir disso, comentar sobre os benefícios da utilização das antotipias (corantes naturais) no meio ambiente.

P2. Ciências biológicas, Sim, explicaria a questão das plantas e suas propriedades.

P4. Ciências biológicas, Sim, poderia utilizar no ensino da luz, da botânica e em ecologia.

P5. minha área é botânica, focado em fungos tendo uma sub área que é fungos liquinizados (líquens). E sim, talvez dê para extrair pigmentos de algumas espécies de liquem, mas é necessário uma pesquisa para determinar isso.

P6. Física, acredito que sim, trabalhando com a natureza da luz e o fato de determinar cores ficam mais visíveis depois do experimento.

P7. Graduanda em química. A produção pode sim ser trabalhada nas aulas como uma abordagem ambiental, como exemplo a utilização desses corantes e os processos químicos envolvidos na reação do corante com o sol.

P8. Ciências Biológicas, sim, utilização de materiais natural para produção de materiais artes para produzir cartazes etc.

P9. Química, sim, as antitipias são uma alternativa as fotos tradicionais que poluem bastante, entretanto existe uma limitação, pois é impossível utilizar esses pigmentos para tirar retrato de outras pessoas.

P10. Ciências biológicas, Sim, nas aulas sobre as plantas e a luz, por exemplo.

P11. Ciências biológicas. Eu utilizaria isso pra transformar materiais e observar segmentos que são formados a partir do material e utilizar na criação de fotos e cores.

P11. Física, abordaria isso no conteúdo de luzes e reflexão com a câmera escura.

P12. Física licenciatura, acredito que sim, mas nunca pensei em como aplicar essa área de pesquisa

P13. Física, creio que sim, só não consigo relacionar isso agora com a minha área de formação.

P14. Área de formação: física

Poderíamos trabalhar sobre os aspectos da luz que a óptica. Além disso, abordaríamos a utilidade dos materiais utilizados, como o tipo de papel, o vidro, entre outros.

P15. Não fez

Apêndice C – Termo de Autorização para uso de Imagem e Depoimento

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Cleiton Santos de Gois e Heloisa de Mello do projeto de pesquisa intitulado “antotipia: uma proposta interdisciplinar e sustentável para o ensino de ciências” a realizar as fotos/filmagem que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. O pesquisador responsável e sua equipe comprometem-se em cumprir as Res. 466/2012 e 510/2016 CNS. Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos/imagens (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Itabaiana, em _____ / _____ / _____.

Entrevistado

Responsável Legal CPF (Caso o entrevistado seja menor – incapaz)

Pesquisador responsável pela entrevista