

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE MOCOCA
Técnico em Química

Evilyn Jiovana Jesuino
Isabela Trambini Marcelino
Isadora Gomes Vitorio
Jessica Amanda De Souza
Sarah Silva Pereira

TINTA ECOLÓGICA

Mococa
2023

EVILYN GIOVANA JESUINO
ISABELA TRAMBINI MARCELINO
ISADORA GOMES VITORIO
JESSICA AMANDA DE SOUZA
SARAH SILVA PEREIRA

TINTA ECOLÓGICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Química da Etec de Mococa, orientado pelas Profs. Carolina Freitas e Thais Patterlini, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Química

Mococa
2023

RESUMO

Em relação as tintas convencionais podem-se salientar que os riscos oferecidos estão presentes desde o processo produtivo, como à geração de efluentes, ao próprio uso dos produtos e até mesmo à geração de resíduos de embalagem pós uso, nas quais vem contribuindo com o aumento dos níveis de poluição dos solos, águas e atmosfera, impactando negativamente na saúde humana e o meio ambiente, problemas nos quais pelo atual modelo de desenvolvimento vêm causando inúmeras consequências catastróficas. Considerando isso, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma tinta ecologicamente sustentável, na qual as matérias primas são de origem natural, além de se possibilitar o acesso de pessoas de baixa renda a oficinas socioambientais de baixo custo, contendo em sua formulação matérias-primas de fácil acesso e sustentável, possibilitando sua produção em domicílio, através de processos de cocção, filtragem e liquidificação. Deve-se levar em conta as fontes de obtenção de pigmentos orgânicos, seus processos, diluentes, aglutinantes e fixadores envolvidos no processo de preparo de cada tinta com determinado pigmento. Em todas as tintas formuladas utilizou-se como aglutinante a cola para ajuda melhor fixação da tinta e a impermeabilização oferecendo uma proteção bem mais integral contra a oxidação e a umidade. E como fixadores varia entre o sal, o popular cloreto de sódio que age na água, tornando o líquido saturado fazendo com que o pigmento não se desprenda, pois, o lugar que ele ocuparia no líquido já está tomado pelo próprio sal. Para extração do pigmento de beterraba fez-se a cocção da mesma em água e para extração do pigmento da cúrcuma realizou-se o mesmo processo. Mesmo havendo adversidade durante o trabalho em relação à solubilização, pode-se concluir que o trabalho teve resultados satisfatórios, tendo em vista que além de superarem os impactos ocasionados de uma tinta convencional, foram utilizados resíduos orgânicos visando a sustentabilidade, a redução no desperdício, a diminuição do impacto ambiental, a saúde das pessoas.

Palavras-chave: Tinta ecológica. Sustentabilidade. Pigmentos Naturais.

ABSTRACT

In relation to conventional paints, it can be highlighted that the risks offered are present from the production process, such as the generation of effluents, the use of the products themselves and even the generation of post-use packaging waste, which has contributed to the increase levels of pollution in soil, water and atmosphere, negatively impacting human health and the environment, problems that, due to the current development model, have caused numerous catastrophic consequences. Considering this, this work aims to develop an ecologically sustainable paint, in which the raw materials are of natural origin, in addition to enabling low-income people to access low-cost socio-environmental workshops, containing in its formulation materials- easily accessible and sustainable raw materials, enabling their production at home, through cooking, filtering and liquidification processes. The sources of obtaining organic pigments, their processes, diluents, binders and fixatives involved in the process of preparing each paint with a specific pigment must be taken into account. In all formulated paints, glue was used as a binder to help better paint fixation and waterproofing, offering much more comprehensive protection against oxidation and humidity. And as fixatives, it varies between salt and the popular sodium chloride that acts on water, making the liquid saturated and preventing the pigment from being released, as the place it would occupy in the liquid is already taken by the salt itself. And the diluent we use water. To extract the beetroot pigment, it was cooked in water and to extract the turmeric pigment, the same process was carried out. Even though there was adversity during the work in relation to solubilization, it can be concluded that the work had satisfactory results, considering that in addition to overcoming the impacts caused by conventional paint, organic waste was used aiming at sustainability, reducing waste, reducing environmental impact and people's health.

Keywords: Ecological paint. Sustainability. Natural Pigments.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVO.....	8
2.1 Objetivo Geral.....	8
2.2 Objetivos Específicos	8
3 REFERENCIAL TEÓRICO	9
3.1 Tintas.....	9
3.2 Impactos ambientais.....	13
3.3 Sustentabilidade.....	14
3.4 Tinta ecológica	16
3.5 Relação da ação sustentável com a social	17
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
4.1 Materiais.....	18
4.2 Reagentes	18
4.3 Métodos	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
6 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1 INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais, com o avanço da tecnologia existem diversos tipos de tintas ao redor do mundo, sendo preferíveis pelas indústrias as tintas que apresentam menor custo na produção, mesmo que algumas não sejam sustentáveis. Porém com a economia capitalista e intensa devastação do meio ambiente, o conceito de produção sustentável vem ganhando cada vez mais importância. A incorreta destinação de tintas ao meio ambiente, pode ocasionar a degradação da camada de ozônio que, por consequência, aumenta a implicação do efeito estufa, o descongelamento de geleiras e o aumento da mortalidade de alguns animais. Além disso, as presenças de compostos químicos tóxicos em algumas tintas podem causar um dano à saúde de crianças, visto que boa parte delas tem contato com esse tipo de material durante a sua infância (CETESB, 2008).

A fabricação de tintas com pigmentos obtidos a partir de matéria orgânica presente em nosso cotidiano em substituição aos químicos, traz benefícios no âmbito ambiental, pelo fato que os produtos químicos utilizados, são além de tóxicos, altamente poluentes em seus processos. Mesmo sabendo da importância do uso de pigmentos naturais, a maioria das empresas optam pelo uso dos pigmentos químicos justificando que, a variedade de cores é atualmente disponível é escassa.

A necessidade de uma tinta confiável, segura e sustentável é devido ao fato que, apesar da enorme biodiversidade, o Brasil é um dos países que mais prejudica o meio ambiente e gera resíduos. Contudo, cada tipo de tinta ecológica tem suas próprias características e aplicações específicas, que ao escolher deve-se considerar o tipo de superfície a ser pintada, a durabilidade desejada, as certificações ambientais, a disponibilidade local e outros fatores relevantes (CETESB, 2008).

A tinta ecológica é um tipo de tinta desenvolvida com considerações ambientais em mente, buscando minimizar o impacto negativo no meio ambiente e na saúde humana. Ela é formulada de maneira a reduzir substâncias químicas tóxicas, emissões de poluentes e outros impactos associados às tintas tradicionais. A partir dela pode-se possibilitar o acesso de pessoas de baixa renda a oficinas socioambientais de baixo custo, fácil aprendizado e mercado em expansão, que permitiria a geração de renda e inclusão dentro da cadeia de valor da sustentabilidade, como um produto capaz de causar impactos sociais e ambientais além de incentivar as famílias a reduzirem seus desperdícios e cuidar do meio ambiente. (EIDEIR, *et al*, 2016)

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma formulação de tinta ecológica com matérias-primas de fácil acesso e sustentável.

2.2 Objetivos Específicos

- Estudar os impactos ambientais que a tinta convencional causa.
- Pesquisar na literatura matérias-primas para o desenvolvimento de uma formulação de tinta ecológica.
- Analisar a formulação desenvolvida e sua viabilidade.
- Ressaltar a conexão entre a ação sustentável da tinta e ação social.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Tintas

As tintas foram criadas pelos povos da pré-história, eram usados sangue, argila, terra, plantas, pedras e ossos moídos para pintar o corpo e as paredes das cavernas. No entanto perceberam que era necessário um elemento ligante para fixar a pintura no local onde era feita e torná-la mais durável. Com pesquisas no cotidiano e testes práticos descobriram que a gordura de animais e seiva de plantas, resolvia esse problema. No Egito, começaram a surgir os primeiros pigmentos sintéticos, apesar de que algumas das primeiras cores egípcias fossem derivadas de solo natural. Os egípcios também desenvolveram um pigmento orgânico, formado por uma base preparada com uma planta da região misturada com gesso natural. E como ligantes, eles utilizavam goma arábica, ovos, gelatina e cera de abelha tratada (FAZENDA, 2009)

Na Antiguidade, os chineses e japoneses usavam nanquim, inicialmente era feita de vareta de bambu com a ponta chanfrada, a qual era mergulhada na tinta, retendo-a para depois ser transferida para o papel. Apresenta-se em forma líquida ou sólida (em barra), e foi aperfeiçoada com a eliminação de sua alta toxicidade, devido a presença de metais tóxicos em sua composição original. Na Europa da Idade Média, a tinta só era utilizada pelos povos mais nobres, pelo fato de ser um recurso de difícil acesso e alto custo, usada principalmente em igrejas, edifícios públicos e casas de autoridades. Os grandes artistas do Renascimento, como Michelangelo e Leonardo da Vinci, criavam eles mesmos as cores de seus quadros e guardavam o segredo a sete chaves (CUNHA, 2011).

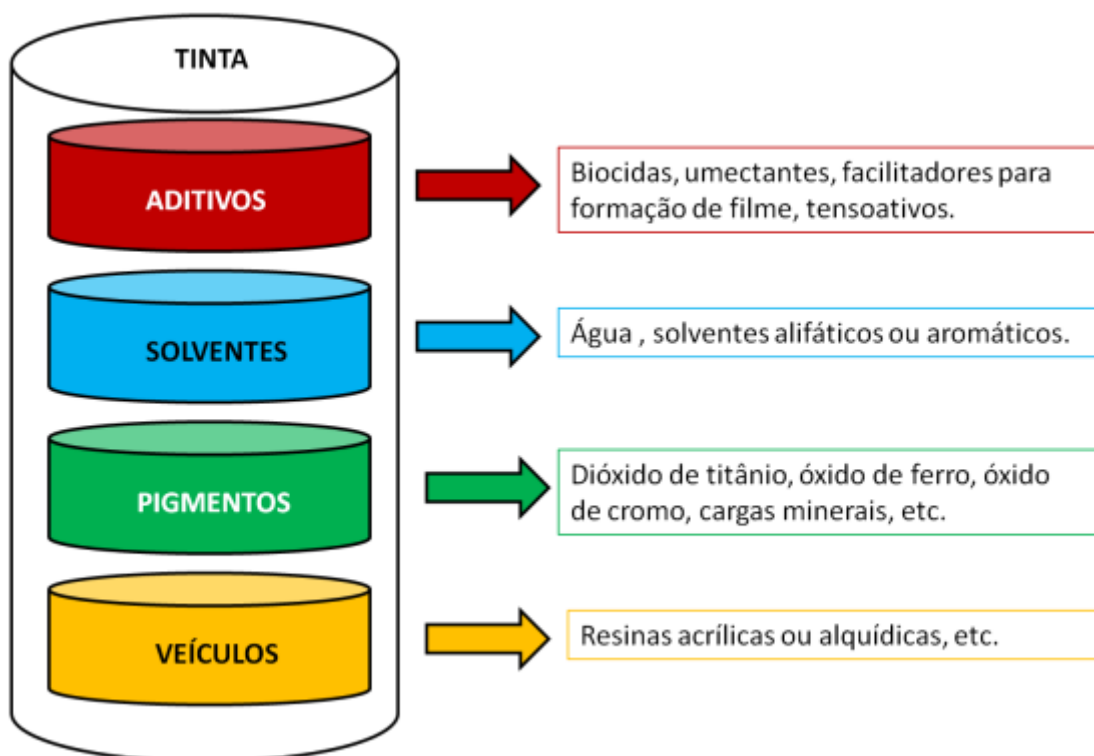
O período mais considerável para o início das produções de tintas é a partir da revolução industrial. No século XIX, houve o surgimento das indústrias de tintas e vernizes, os revestimentos orgânicos ganharam, evidentemente, maior propagação popular. As primeiras fábricas surgiram na Inglaterra, França, Alemanha e Áustria. As fórmulas das tintas ainda eram sigilosas, meticulosamente guardadas, segredo de família, passada de geração em geração como era na idade média (FAZENDA, 2009).

Atualmente, as tintas tanto para pintar casas, carros, móveis, eletrodomésticos e outros produtos quanto para a pintura das mais diversas instalações industriais e estruturas, seguem a mesma criada na pré-história, usando pigmentos e um ligante. Mas são fabricadas de forma mais moderna em indústrias químicas, com o apoio de

laboratórios, usando tecnologia avançada, matérias-primas de alta complexidade e equipamentos sofisticados.

Pode-se dizer que a tinta é composta basicamente por quatro elementos: aditivos, solventes, pigmentos e veículo resinas, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Componentes da tinta convencional



Fonte: MOURA, 2021

Os aditivos são divididos por função e são utilizados cerca de 5% nas formulações de tintas, a Figura 2 apresenta explicitamente os aditivos comumente utilizados na fabricação de tintas e suas respectivas funções.

Figura 2 – Aditivos e suas funções

Aditivo	Função
Fotoiniciadores	Formação de radicais livres quando submetidos à ação da radiação UV iniciando a cura das tintas de cura por UV
Secantes	Catalisadores da secagem oxidativa de resinas alquídicas e óleos vegetais polimerizados.
Agentes reológicos	Modificam a reologia das tintas (aquosas e sintéticas) modificação esta necessária para se conseguir nivelamento, diminuição do escorrimento, etc.
Inibidores de corrosão	Conferem propriedades anti-corrosivas ao revestimento
Dispersantes	Melhoram a dispersão dos pigmentos na tinta
Umectante	Nos sistemas aquosos aumentam a molhabilidade de cargas e pigmentos, facilitando a sua dispersão.
Bactericidas	Evitam a degradação do filme da tinta devida à ação de bactérias, fungos e algas..
Coalescentes	Facilitam a formação de um filme contínuo na secagem de tintas base água unindo as partículas do látex.

Fonte: CETESB, 2006

O solvente, também conhecido como diluente, são líquidos voláteis empregados nas diversas fases de fabricação das tintas com a finalidade de dissolver a resina e manter todos os componentes em uma mistura homogênea. Os solventes proporcionam ao produto se apresentar na forma líquida e manter uma viscosidade adequada afim de conferir a tinta condições ideais de pintura, buscando favorecer o nivelamento e facilitar sua aplicabilidade (FAZENDA, 2009).

O solvente é um veículo volátil, de baixo ponto de ebulição, incolor e neutro, capaz de solubilizar as resinas, formando mistura homogênea, e de melhorar sua viscosidade, facilitando a aplicabilidade das tintas e aumentando a aderência ao substrato. Além dessas características os solventes apresentam inflamabilidade, toxicidade e forte odor. São selecionados em função da natureza da tinta, mantém os pigmentos e as resinas dispersas ou dissolvidas em um estado fluido. (ANGHINETTI, 2012).

Nas tintas de base aquosa, o solvente é substituído pela água em grande parte, sendo usado apenas como um agente coalescente para uma formação adequada da película e para controlar a evaporação da água. A principal vantagem da água é a melhor condição de salubridade por ser inodora e não ser inflamável. Já a tinta à base de solvente proporciona melhor cobertura, melhor aderência e possibilita melhor trabalhabilidade, principalmente nos reparos. Os solventes podem ser classificados

segundo sua natureza química em: Hidrocarbonetos: alifáticos, aromáticos e terpênicos; Solventes oxigenados: álcoois, ésteres, éter glicólico, cetona; Solventes clorados; Éter; Nitroparafina. Já os aditivos compreendem uma enorme quantidade de componentes, que quando incorporados às tintas em pequenas proporções, normalmente menores que 5%, conferem-lhe importantes propriedades. Os aditivos baseados em suas funções são: Secantes; Catalisadores; Espessantes; Antiescorrimento; Surfactantes; Dispersantes; Antiespumantes; Nivelantes (CAVALCANTI, 2021).

O pigmento é utilizado com a finalidade de promover cor, opacidade, consistência, durabilidade e resistência à tinta e podem ser: Orgânicos, Inorgânicos, Ativos ou Inertes. Alguns exemplos são: Dióxido de titânio, óxido de ferro, óxido de cromo, etc.

De acordo com Fazenda (2009), os solventes são substâncias voláteis, incolores e estáveis da tinta, utilizados para solubilizar a resina e manter todos os componentes em uma mistura homogênea. Tem como funcionalidade também proporcionar uma viscosidade adequada para que se aplique a tinta no substrato e tem como objetivo a dispersão da resina por toda a superfície, contribuem para o nivelamento, controlam a taxa de evaporação, influenciam a aparência final do filme e afetam as propriedades físicas do filme seco. Em outras palavras, após a aplicação da tinta, a fase líquida evapora, de acordo com diferentes pontos de ebulição, característicos de cada solvente, evitando o escorrimento da tinta no substrato e possibilitando a correção de pequenas imperfeições, forma-se então uma película de pigmentos estruturada com a resina. Geralmente, os solventes não reagem com outros constituintes da tinta.

As primeiras tintas desenvolvidas utilizavam resinas naturais, vegetais ou animais como veículo para os componentes da tinta. Hoje em dia as resinas, com poucas exceções, são obtidas pela indústria química ou petroquímica por meio de reações complexas, polimerização, que consistem na ligação de duas ou mais unidades estruturais menores, os monômeros, formando uma estrutura múltipla denominada polímero. O número de unidades estruturais repetidas numa macromolécula é chamado grau de polimerização. Os polímeros conferem às tintas propriedades de resistência, aderência, flexibilidade e durabilidade muito superiores às antigas (FAZENDA, 2009).

Conhecida também como Ligante ou Aglutinante, a resina é o componente mais

importante da tinta. É por meio das características das resinas que se classificam os nomes das tintas. Como exemplos, das mais usuais, têm as tintas vinílicas, acrílicas, alquídicas, poliuretânicas epóxi, poliéster, nitrocelulose e borracha clorada. A escolha da resina é um dos principais parâmetros para uma boa especificação da tinta. (OLIVEIRA, 2021)

Diante da composição, a tinta precisa atingir seus objetivos de acordo com o local no qual ela será aplicada. Sendo assim, suas componentes definirão a qualidade e finalidade do produto de acordo com algumas características fundamentais. A estabilidade se refere à ausência de excessos de sedimentação, coagulação e empedramento. A aplicabilidade de uma tinta é mensurada pela facilidade de espalhamento, sem que sejam formadas crostas de tinta. O rendimento, como o próprio termo refere, é obtido pela razão da quantidade de produto utilizado pela área de superfície aplicada. Já a durabilidade, não é somente sobre quanto tempo a tinta se manterá sobre a parede, mas também sobre os fenômenos aos quais ela deverá resistir, como por exemplo, sol, umidade e impactos físicos. (ROCHA, *et al.* 2021)

3.2 Impactos ambientais

A tinta convencional é altamente dependente de petróleo e seu processo é tóxico para o meio ambiente. Pode-se salientar que os riscos oferecidos pelo confinamento dos ambientes, a composição das tintas, o manuseio com diluentes orgânicos e os meios de aplicação das tintas influenciam a emissão e a dispersão dos vapores orgânicos. Deve ser observado também o aumento dos riscos de incêndio, os graves efluentes como o solvente e as borras de tinta, aumento os níveis de poluição dos solos, águas e atmosfera (MATOS, 2017).

Os resíduos de tinta e solvente podem ser absorvidos pelo solo ou atingir as águas subterrâneas, contaminando o lençol freático. Dependendo da quantidade de compostos voláteis emitidas, e se o ambiente for confinado, pode gerar gases ou provocar explosões, caso tenha uma fonte de calor. Os principais impactos ambientais do setor podem estar associados tanto ao processo produtivo, como à geração de efluentes, ao próprio uso dos produtos ou mesmo à geração de resíduos de embalagem pós-uso. Desde o processo produtivo da tinta e até mesmo no uso, já obtemos o impacto das emissões químicas, incluindo compostos orgânicos voláteis (VOCs) e outros poluentes atmosféricos perigosos. Essas emissões podem contribuir para a poluição do ar e impactar negativamente a saúde humana e o meio ambiente.

Há algumas substâncias normalmente presentes que, de modo geral, podem ocorrer em concentrações acima das permitidas em legislação específica para lançamento sem tratamento prévio. Dentre estes, podem ser citados poluentes e efeitos adversos associados, como Óleos e graxas onde a pequena solubilidade dos óleos e graxas prejudica sua degradação em estações de tratamento de efluentes por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, podem causar problemas no tratamento d'água, além de impedir a transferência do oxigênio da atmosfera para o meio hídrico, trazendo problemas para a vida aquática (SOUSA, 2020).

Solventes que, são tóxicos e tendem a contribuir para a contaminação do solo caso sejam manipulados de forma inadequada. Podem causar desequilíbrio do pH se lançados em corpos d'água. Pigmentos nos que contêm metais pesados devem se possível, ser substituídos do processo de fabricação. A neutralização antes do lançamento é uma boa prática. Fosfatos que estão presentes na formulação de algumas tintas, podem, em altas concentrações, levar a proliferação de algas e plantas aquáticas, e provocar o fenômeno da eutrofização dos corpos d'água¹, que causa o desequilíbrio no pH do corpo aquoso, bem como grandes oscilações nas concentrações de oxigênio dissolvido, com maiores valores no período de maior luminosidade, e valores eventualmente próximos de zero durante a noite. (CANAUD, 2007)

3.3 Sustentabilidade

Os problemas econômicos, sociais e ecológicos causados pelo atual modelo de desenvolvimento são inúmeros, tendo que vista que almejam o produto final, estes que são amplos e difusos, tendendo com isso à homogeneização e também contrariando os princípios fundamentais da sustentabilidade, degradando, o meio ambiente, como o desgaste dos solos, a poluição do ar e da água e, além de colocar em perigo o próprio desempenho dos sistemas humanos (ROOS, 2012).

Diante da constatação mundial a respeito da problemática crescente da degradação do meio ambiente e da complexidade que todas as suas esferas englobam, a noção de sustentabilidade implica uma inter-relação necessária de justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a ruptura com o atual padrão de

desenvolvimento (JACOBI, 2003).

A química sustentável pode ser objetivamente definida como as técnicas de prevenção empregadas que se propõem a reduzir ou eliminar solventes e reagentes nocivos e tóxicos à saúde humana e/ou ao meio ambiente através do uso de solventes que são mais benéficos ou simplesmente o não uso de solventes.

A utilização de produtos ecológicos vem sendo necessária, com maior frequência para a aceitação industrial dos processos químicos, visto que, é parte importante da melhoria dos processos. É consenso geral que é muito mais fácil e mais barato prevenir a formação de resíduos tóxicos do que tratá-los após serem emitidos. Por isso, precisam ser projetados para não se manterem no ambiente, mas degradarem-se em produtos inócuos após serem utilizados. Quando não é possível evitar o uso desses itens danosos, convém utilizar produtos que sejam facilmente reutilizáveis. Isso também é visto na formação de derivados e intermediários em reações químicas, como o uso de catalisadores ao invés de utilizar reagentes. Isso deve ser sempre considerado em projetos reacionais. A utilização de substâncias e produção de produtos químicos que possuam propriedades menos perigosas vem sendo cada vez mais requisitadas e desenvolvidas (BUCKLEY, *et al*; 2009).

Assim como há a necessidade de otimizar o uso dos solventes atualmente utilizados, há também uma corrente para desenvolver novos solventes ou misturas de solventes cujo efeito sobre o ambiente seja minimizado, mas mantendo ou melhorando sua performance na aplicação em que ele está sendo utilizado. Também existem diversos estudos para descobrir em algumas substâncias possíveis novas utilizações como solventes. (VENCESLAU, 2011).

Esses solventes que vêm sendo desenvolvidos com o intuito de diminuir os impactos à saúde, ao meio ambiente, à poluição do ar e apresentar melhores propriedades em termos de segurança chamam-se de solventes verdes, que podem ser biodegradáveis e ter menor odor (BUCKLEY, *et al*; 2009).

Os impactos ambientais da produção e descarte de tintas são significativos e não devem ser negligenciados. Ao escolher tintas sustentáveis e descartar sobras ou tintas não utilizadas de forma ambientalmente responsável, você pode ajudar a reduzir os impactos ambientais e contribuir para um futuro mais sustentável. Juntamente com conquistas como essa, diversas outras iniciativas vêm sendo desenvolvidas pela indústria de tintas e seus fornecedores com foco na sustentabilidade. É o caso do investimento significativo e contínuo em técnicas e desenvolvimentos que permitem

ter produtos com impacto ambiental minimizado, envolvendo a redução do uso de matérias-primas, energia e água, a produção mais eficiente com geração de menos resíduos, a prevenção da poluição e outros. O gerenciamento adequado de resíduos e embalagens pós-consumo é mais uma das prioridades do setor. (MAFRA, 2019)

3.4 Tinta ecológica

O conceito de tinta ecológica é baseado em práticas sustentáveis, visando a preservação dos recursos naturais e a saúde tanto dos seres humanos quanto do ecossistema, frutas, pétalas, legumes, verduras, terra, entre outros, podem servir de fonte de matéria prima para a extração de corantes naturais, dependendo, é claro, da época do ano. Esses pigmentos naturais possuem múltiplos usos, desde o tingimento de tecidos, papeis, madeira, alimentos, até a pintura de vasos de cerâmicas. Porém, para cada pigmento há uma maneira de extraí-lo, assim como, a forma de fixá-lo. Juntamente com os pigmentos Percebe-se que se vive rodeado por um mundo rico em cores, basta notarmos os frutos e flores quando caem no chão, ou mesmo quando são processados. Corriqueiramente, liberam substância/pigmentos coloridos, nos mais diversos tons. As cascas, raízes, folhas de origens naturais, podemos encontrar os aglutinantes, fixadores e conservadores (STEFANAUTO, 2020).

A tinta ecológica usualmente é formulada por dois compostos, sendo eles o pigmento e o aglutinante. O pigmento é misturado ao aglutinante, que pode ser: clara de ovo, gema de ovo, soro de leite, ou mesmo bálsamos de babosa, seria conveniente o uso de gotas de fungicida, como por exemplo o Lysoform, ou mesmo uma pequena quantidade de sal, objetivando a ação fungicida. Também se aconselha o uso de água fervida, caso haja a necessidade da efetivação de diluição. (CAVALCANTI, 2021)

As tintas naturais podem ser obtidas por diversos processos (cocção, maceração, infusão, fricção e liquidificação). No desenvolvimento da tinta, realiza-se a Cocção que compreende a fervura de partes do vegetal em água quente até a obtenção do pigmento, a homogeneização que se relaciona ao fato de bater o material com água no liquidificador e a Filtragem. Quanto aos fixadores e conservantes, recomenda-se o uso de limão, vinagre, cola branca e bicarbonato de sódio. Contudo, a adição de fixadores e conservantes pode alterar a coloração dos pigmentos. No caso do pigmento roxo, extraído das folhas do repolho roxo por cocção e posterior filtragem,

ao adicionar o bicarbonato de sódio, a tintura mudará para o tom azulado, enquanto a adição de gota de vinagre, favorece a mudança da coloração roxa para o tom avermelhado-rosado. (STEFANUTO, 2020)

3.5 Relação da ação sustentável com a social

A educação ambiental atuou como uma ferramenta de reconhecimento de valores e clarificações de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental também está intimamente relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhora da qualidade de vida. Sendo um modelo de ação educativa permanente pela qual a comunidade educativa tem a tomada de consciência e decisão de sua realidade global, por meio de uma fiel interpretação das relações que os seres humanos estabelecem entre si e com a natureza, dos problemas derivados de ditas relações e suas causas intrínsecas. Esse empoderamento social leva à tomada de decisões que se desenvolvem mediante uma prática que vincula o educando com a comunidade, valores e atitudes que promovem um comportamento dirigido a mudança dessa realidade, tanto em seus aspectos naturais como sociais, desenvolvendo no educando as competências e atitudes necessárias para dita transformação. (DUARTE, 2017)

Devido à facilidade de acessar os devidos recursos existente na natureza, como por exemplo, a beterraba, repolho roxo e açafrão que até mesmo tivessem destinados ao descarte, podem ser manejados de maneira sustentável gerando autonomia e economia de dinheiro, uma vez que inibe a necessidade de compra de tintas industrializadas. Podemos citar como exemplo um caso que ocorreu no interior da Bahia em que esta ação sustentável se tornou também uma ação social importante, onde 3 jovens estudantes criaram uma tinta ecológica em prol de pintar as casas de comunidades onde vivem pessoas carente, de baixa renda. (UGREEN, 2023)

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento experimental foi dividido em duas etapas, separação dos materiais e reagentes utilizados e o método de preparação do projeto.

4.1 Materiais

- Panela
- Fogão
- Copo de medida
- Faca
- Tábua
- Colher de sopa
- Pincel
- Recipiente
- Folha sulfite
- Liquidificador
- Vaso de gesso

4.2 Reagentes

- Cola Branca
- Açafrão em pó
- Água
- Cloreto de Sódio – Sal de cozinha
- Beterraba

4.3 Métodos

Deve-se levar em conta as fontes de obtenção de pigmentos orgânicos, seus processos, diluentes, aglutinantes e fixadores envolvidos no processo de preparo de cada tinta com determinado pigmento. Em todas as tintas formuladas utilizou-se como aglutinante a cola para ajuda melhor fixação da tinta e a impermeabilização oferecendo uma proteção bem mais integral contra a oxidação e a umidade. E como fixadores varia entre o sal, o popular cloreto de sódio que age na água, tornando o líquido saturado fazendo com que o pigmento não se desprenda, pois o lugar que ele ocuparia no líquido já está tomado pelo próprio sal. E o diluente utilizamos a água.

- Pigmento Rosado

Para obtenção do pigmento rosado pesou-se em uma balança 50 gramas de beterraba e cortou-a em uma tábua com o auxílio de uma faca pedaços pequenos, mediu-se 250 ml de água e adicionou-se em uma panela em fogo médio, no qual ferveu-se por cerca de 12 minutos e obteve-se uma redução e alteração da densidade, devido à fervura. Após, passou-se por uma peneira para separar o líquido e os pedaços de beterraba, mediu-se 50 ml do pigmento e 50 ml de cola branca, misturando-os até ficar homogêneo. E para a finalização da tinta, adicionou-se uma pitada de cloreto de sódio, como é mais conhecido, sal de cozinha.

- Pigmento Amarelo

Para a obtenção do pigmento amarelo utilizou-se o açafrão em pó pesou-se 10 gramas de açafrão em pó, mediu-se 100 ml de água, misturou-se e levou-os para uma panela em fogo médio, e ferveu-se por aproximadamente 6 minutos ocasionando a redução e a mudança da densidade, retirou-se do fogo, esperou-o esfriar-se e mediu-se 50 ml de cola branca e 50 ml do pigmento, pegou-se um recipiente e misturou-se a cola branca e o pigmento até que se ficou de forma homogênea e finalizou-se misturando-se uma pitada de sal na mistura, produzindo assim a tinta de açafrão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tintas produzidas a partir de pigmentos naturais obtiveram-se sucesso na questão de coloração desejada. Para o pigmento oriundo do açafrão analisou-se ótima pigmentação não havendo necessidade da aplicação de demais camadas a serem aplicadas; fácil aplicação devido a sua consistência que lembrou muito a de uma tinta convencional; tinta com odor suave de açafrão, mas depois de aplicada e seca o odor ficou imperceptível. Realizou-se a aplicação em um vaso decorativo de gesso e em uma folha de sulfite, ambos da cor branca, não havendo risco de ocorrer quaisquer alterações na cor da tinta quando aplicada, visto que branco é uma cor neutra e crua. A Figura 3 retrata a tinta logo após de pronta, já na Figura 4 mostra a aplicação da mesma em um vaso de gesso branco e na Figura 5 em uma folha de papel sulfite A4.

Figura 3 – Tinta de açafrão



Fonte: Os Autores, 2023.

Figura 4 – Tinta de açafão aplicada em vaso de gesso branco.



Fonte: Os Autores, 2023

Figura 5 – Tinta de açafão aplicada em papel sulfite A4.



Fonte: Os Autores, 2023.

Já para o pigmento oriundo da beterraba, a tinta apresentou coloração forte, e viva conforme ilustra a Figura 6. Porém na aplicação da tinta com pigmento de beterraba no papel sulfite a cor aparentou-se rosada, com apenas uma única aplicação foi o suficiente, já no vaso de gesso o pigmento ficou desbotado, de acordo com a Figura 7, sendo necessário duas aplicações para melhor fixação.

Figura 6 – Tinta da Beterraba



Fonte: Os Autores, 2023.

Figura 7 – Tinta da Beterraba aplicada no Vaso



Fonte: Os Autores, 2023.

De acordo com o passar do tempo, foi feita uma análise da aparência dos vasos visualmente no decorrer de sete dias e o aspecto da cor desbotou-se, sendo necessário uma análise de fixação do pigmento para trabalhos futuros.

6 CONCLUSÃO

No trabalho desenvolvido, foi possível atingir o objetivo proposto, no qual conseguiu-se desenvolver uma formulação de tinta que pudesse minimizar danos ambientais, a partir de pigmentos obtidos por compostos naturais, analisando seu potencial de fixação, aderência e fluidez, além de observar as alterações ocorridas na tinta com o passar do tempo, destacando sua importância, não somente na tinta fabricada, mas em todos os produtos que a sociedade tem contato ao longo da vida. Ao final deste trabalho conquistou-se um conhecimento através de trabalhos científicos, leituras de artigos e através dos resultados obtidos pode-se destacar a importância de formular produtos de baixo custo e ecologicamente sustentáveis sem afetar o bem-estar do ser humano e do meio ambiente, além de se possibilitar o acesso de pessoas de baixa renda a oficinas socioambientais de baixo custo, contendo em sua formulação matérias-primas de fácil acesso e sustentável

Uma sugestão para possíveis trabalhos futuros seria o estudo de análise detalhada da perda de pigmentação com o decorrer dos dias, considerando de forma sistemática a deterioração do produto, pelo fato de ser oriundo de matérias primas de origem natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGHINETTI, I. C. B. **Tintas, suas propriedades e aplicações imobiliárias**. 2012. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

BUCKLEY, K. F.; MORAES, C. R. L.; OLIVEIRA, G. B. **Substituição de solventes aromáticos em tintas: formulações de solventes verdes com reduzido teor de compostos orgânicos voláteis**. 122 p. – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química. Rio de Janeiro, 2009.

CAVALCANTI, G. R. S. **Pigmentos híbridos orgânicos/ inorgânicos derivados de argilominerais a partir de diferentes rotas de síntese**. Tese (Doutorado em Química). Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Exatas e da Natureza. João Pessoa. 155p. 2021

CANAUD, C. **Fabricação de tintas**. 2007. 42f. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro - REDETEC, 2007.

CETESB - **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**. Disponível em: < <https://cetesb.sp.gov.br/consumosustentavel/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/tintas.pdf>>. Acesso em 24 ago 2023. São Paulo. 2008.

CETESB – **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**. Guia técnico ambiental tintas e vernizes – série P+L. 30p. São Paulo, 2006

CUNHA, A. O. **O estudo da tinta/ textura como revestimento externo em substrato de argamassa**. 2011. 129f. Monografia (Monografia do Curso de Especialização em Construção Civil), Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

DUARTE, E. S. **Análise comparativa da educação ambiental e sua legislação com as propostas e práticas ambientais desenvolvida nas instituições escolares**

públicas de ensino fundamental e médio ,da cidade de campos verdes-GO. Tese (Mestrado em em Sociedade,Tecnologia e Meio Ambiente). Centro Universitário de Anápolis – UNIEVANGELIC. Anápolis.2017. 106f.

EIDEIR, S. G, AGUIAR, W. J, PINHEIRO, S. M. G. **Educação ambiental na gestão de resíduos sólidos.** 1. ed. Recife. EDUFRPE, 2016. 300p.

FAZENDA, J.M.R.; FILHO, C.T.; DEUTSCH, P. **Óleos glicéridos, resinas alquídicas e poliésteres.** In: FAZENDA, J.M.R. (Org.). Tintas: Ciência e tecnologia. São Paulo: Editora Bucher, 2009. Cap. 3, p. 154-191.

HISTÓRIA DAS TINTAS. **Abrafati.** Disponível em: <<https://abrafati.com.br/setor-de-tintas/historia-das-tintas/>>

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade.** Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189–206, 2003. Klabin – Caiubi 2020. 24f.

MAFRA, R. M. **A adequada destinação das latas de tintad bicomponentes e a legislação.** 2019. 80p. - Dissertação (Mestrado) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Pós-graduação em Ciências Ambientais. Palhoça 2019.

MATOS, M. **Uma visão química das Tintas Imobiliárias e sua questão ambiental.** 2017 .28f. Trabalho de Conclusão de Curso-Universidade Federal de São João del-Rei, 2017.

MOURA, A. S. **Especificação técnica e avaliação físico-química de tintas imobiliárias à base de água.** Universidade federal de alagoas - Instituto de química e biotecnologia. Curso de bacharelado em química. Maceió. p.44. 2021.

OLIVEIRA, M. C. **A utilização da terra crua na fabricação de tintas naturais.** 2021. 18f. Curso: Engenharia Civil. Disponível em: <<https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/repositorioctcc/article/view/3386/2416>>. Acesso em 02 jul. 2023.

Os Benefícios Do Uso De Tinta Sustentável: Mais Do Que Apenas Uma Camada De Cor. UGREEN. 2023. Disponível em: <https://www.ugreen.com.br/os-beneficios-do-uso-de-tinta-sustentavel-mais-do-que-apenas-uma-camada-de-cor/> . Acesso em: 26 set. 2023.

ROCHA, F. M, NUNES, H. G, OLIVEIRA, L. D. F, SANTOS, M. E. **Tinta guache á base dos pigmento na turais betalaína e curcumina**. 2012. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Química da Etec de Cidade Tiradentes.

ROOS, A. **Educação Ambiental E Sustentabilidade**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 5, n. 5, p. 857–866, 2012.

SOUSA, F.M. **A importância da educação ambiental para práticas de base ecológicas: experiência com o grupo de escoteiros do município de areia**. 2020. 32f. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17727/1/FMS26062020-MB244.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2023

STEFANUTO, V. A. **Brincando com as cores: Como fabricar tintas atóxicas a partir da matéria orgânica presente em nosso dia a dia?** IFPR - Telêmaco Borba

VENCESLAU, E. B. **Avaliação de modelo e proposta de metodologia para projeto de mistura de solvente aplicada a tintas e vernizes**. 2011. 120f. Dissertação (Mestrado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Química.