

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

PAULA SOUZA

ETEC DE CIDADE TIRADENTES

Curso Técnico em Química

Alipio Benigno da Silveira

Elias Mendonça Leite

Maria Eduarda Mendes Flor

Vitor Brito Cajado

Yara Aparecida Marques de Oliveira

**TINTA ANTIDERRAPANTE À BASE DE RESÍDUOS
INDUSTRIAIS.**

São Paulo

2025

Alipio Benigno da Silveira
Elias Mendonça Leite
Maria Eduarda Mendes Flor
Vitor Brito Cajado
Yara Aparecida Marques de Oliveira

**TINTA ANTIDERRAPANTE À BASE DE RESÍDUOS
INDUSTRIAIS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso Técnico em Química da Etec Cidade
Tiradentes, orientado pelos professores Dr.
Marconi da Cruz, Me. Rodolfo Nunes e
especialista Julia Pereira como requisito parcial
para obtenção do título de Técnico em Química.

São Paulo

2025

FOLHA DE APROVAÇÃO

TINTA ANTIDERRAPANTE À BASE DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS.

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do certificado de Técnico em Química à Escola Técnica de Cidade Tiradentes.

COMISSÃO JULGADORA

Prof.:

Instituição: Etec de Cidade Tiradentes

Prof.:

Instituição: Etec de Cidade Tiradentes

Prof.:

Instituição: Etec de Cidade Tiradentes

Prof.:

Instituição: Etec de Cidade Tiradentes

São Paulo

2025

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho à coordenadora Damaris Cristina que foi um pilar importante durante todo o curso e nos inspirou em diversos aspectos, dedicamos também ao professor Dr. Marconi da Cruz que através de seus conhecimentos nos ajudou em todo o projeto e nos motivou a persistir.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente ao Centro Paula Souza, pela oportunidade de fazermos um curso de nível técnico onde adquirimos muitos conhecimentos para a nossa carreira. Agradecemos também a empresa *Tintas Irajá* por apoiar o nosso projeto e nos fornecer os materiais necessários.

“A persistência é o caminho do êxito.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

Percebeu-se a necessidade da reutilização de resíduos sólidos gerados nas indústrias de tintas, pois após a análise de estudos, é fato que alguns componentes como solventes e alcalinizantes presentes neste tipo de material são prejudiciais ao meio ambiente, em contato com o solo pode causar degradação, eutrofização (híper nutrição) de lagos e rios. Através disto, foi elaborada uma formulação de tinta antiderrapante que utiliza este resíduo com o objetivo de fechar o ciclo do mesmo. Este tipo de material é gerado após um rigoroso tratamento da água utilizada nas lavagens dos tanques de produção da indústria, formando depois da filtragem uma espécie de borra sólida que tem como destino muitas das vezes o aterro sanitário. Após análises de pH, resistência, viscosidade, densidade e pesquisa de campo com voluntários foi provada a eficácia da tinta antiderrapante à base de resíduos industriais, mostrando a necessidade do reaproveitamento desses materiais. Este projeto oferece uma solução para a indústria, visando principalmente o meio ambiente, demonstrando sua viabilidade técnica e ambiental reduzindo custos de produção de tintas do mesmo tipo e diminuindo o gasto com transporte e descarte de materiais residuais.

Palavras-chaves: Resíduos, Tintas, meio ambiente, sustentabilidade, descarte.

ABSTRACT

The need to reuse solid waste generated in the paint industry was identified, since after analyzing studies, it is a fact that some components such as solvents and alkalizing agents present in this type of material are harmful to the environment, and when in contact with the soil, they can cause degradation and eutrophication (hypernutrition) of lakes and rivers. Through this, a non-slip paint formulation was developed that uses this waste with the aim of closing the cycle. This type of material is generated after rigorous treatment of the water used to wash the industry's production tanks, forming a type of solid sludge after filtration that is often destined for landfills. After analyses of pH, resistance, viscosity, density and field research with volunteers, the effectiveness of non-slip paint based on industrial waste was proven, showing the need to reuse these materials. This project offers a solution for the industry, mainly targeting the environment, demonstrating its technical and environmental viability, reducing production costs of paints of the same type and reducing the cost of transportation and disposal of residual materials.

Keywords: Waste, Paints, environment, sustainability, disposal.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Delimitação Do Tema	9
1.2 Problemática.....	9
1.3 Justificativa	10
1.4 Objetivo Geral.....	10
1.4.1 Objetivos Específicos.....	10
2 TINTAS.....	11
2.1 Tipos De Tintas	11
2.2 Tintas Antiderrapantes	11
3 RESÍDUOS	12
3.1 Surgimento Na Indústria De Tintas.....	12
3.1.1 Tratamento Da Água.....	14
3.2 Descarte E Impacto Ambiental	15
3.3 Alternativas	16
4 METODOLOGIA	17
4.1 Coleta Material E Resíduo	17
4.2 Formulação.....	18
4.2.1 Materiais Necessários	18
4.2.2 Orientações Para Preparo	19
4.2.2.1 Fluxograma Para Preparo	20
4.3 Embalagem, Armazenamento E Aplicação.....	20
4.3.1 Rotulagem Desenvolvida Para O Projeto.....	21
4.4 Considerações	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5.1 Análises Físico-Químicas	23
5.2 Pesquisa De Campo	25
6 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da indústria de tintas traz consigo problemas que prejudicam principalmente o meio ambiente. O descarte de resíduos sintéticos gerados após a fabricação de produtos do ramo tem como principal destino os aterros sanitários, que, por sua vez, se não forem bem monitorados, podem acarretar diversos danos nocivos em solos e rios. Com isso o presente trabalho propõe um novo destino para o material em estudo, possibilitando que se torne reutilizável em outras formulações, fechando o ciclo produtivo do mesmo. Entende-se que para isto é necessária a comprovação de eficácia da tinta antiderrapante por meio de análises em laboratório e por pesquisas de campo coletando a opinião pública.

1.1 Delimitação Do Tema

Tema: Geração e descarte de resíduos na indústria de tintas.

Delimitação: Tinta antiderrapante à base de resíduos industriais.

1.2 Problemática

Os resíduos industriais de tintas constituem um problema ambiental crítico, afetando profundamente o ecossistema quando descartados indevidamente. Dessa forma, devido à sua composição de substâncias altamente tóxicas e inflamáveis, como alcalinizantes e dióxido de titânio, podem causar problemas de saúde, incluindo reações alérgicas e irritações, além de contribuírem para a degradação e contaminação do solo e para a bioacumulação de metais pesados na fauna brasileira (FARDIN; CUÉLLAR NOGUERA, [s.d.]) (GOMES; STEGANHA, 2006).

Nesse viés, visto que no Brasil mais de 1.8 bilhões de litros de tinta foram produzidos em 2023 (ABRAFATI, 2023) a produção de resíduos é diretamente proporcional à de tintas. Essa alta produção torna frequente a destinação incorreta desses compostos, podendo gerar danos ambientais diversos, como a contaminação do solo e da água, por meio do descarte direto em aterros ou corpos d'água, resultando na alteração do pH, causando eutrofização da água (excesso de nutrição) e a morte do solo, tornando-o infértil e impossibilitando a vida.

1.3 Justificativa

O desenvolvimento de tintas antiderrapantes a partir de resíduos industriais é uma solução necessária, viável e sustentável que contribui para a promoção dos três R's (redução, reutilização e reciclagem) evitando o descarte inadequado.

A reutilização oferece uma oportunidade de transformar o que seria descartado em produto de qualidade que oferece um excelente custo-benefício. O material em estudo pode ser reaproveitado para a criação de tintas acrílicas antiderrapantes que aumentam a fricção entre o solo e os calçados, diminuindo o risco de quedas e acidentes resultando em produtos com novas funcionalidades e aplicações diversas, como: pisos de fábricas e hospitais, rampas de acesso, escadas, áreas externas e espaços públicos, onde a segurança e a prevenção de acidentes são essenciais.

O desenvolvimento deste produto contribui para a diminuição no impacto ambiental, o que, por sua vez, diminui muito os gastos de produção, favorecendo um modelo de economia circular, em que o resíduo se torna matéria-prima para novos produtos, fechando o ciclo produtivo e promovendo um processo industrial mais limpo e sustentável.

1.4 Objetivo Geral

- I. Desenvolver uma tinta antiderrapante à base de resíduos gerados nas indústrias de tintas.

1.4.1 Objetivos Específicos

- I. Estudar como funciona o descarte dos resíduos.
- II. Desenvolver e mostrar eficácia da tinta antiderrapante.

2 TINTAS

Tinta é um revestimento que contém corante e aglutinante de consistência pastosa, que cobre, protege e colore a superfície de um objeto ou ambiente. A tinta é uma preparação, o que significa que há uma mistura de vários insumos na sua produção. A combinação dos elementos sólidos e voláteis define as propriedades de resistência e de aspecto, bem como o tipo de aplicação e custo do produto final (FIESP, 2006).

2.1 Tipos De Tintas

Nos dias atuais, o mercado de tintas no país é bem consolidado. Atualmente o Brasil é o quarto maior produtor de tintas no mundo e, dentre essa vasta produção, alguns tipos de tinta se destacam, sendo elas, principalmente, as tintas imobiliárias à base d'água e à base de solvente orgânico, as tintas industriais e as tintas especiais.

Tintas imobiliárias são tintas e complementos destinados a construção civil, elas podem ser subdivididas em: Produtos à base d'água (látex), como látex acrílicos, látex vinílicos, látex vinil-acrílicos, entre outros. Produtos à base de solvente orgânico, como tintas a óleo, esmaltes sintéticos. Ademais, as tintas industriais do tipo OEM (*original equipment manufacturer*) são classificadas como tintas e complementos utilizados como matérias-primas no processo industrial de fabricação de um determinado produto, e esses produtos são vastamente adquiridos pelos consumidores nacionais e internacionais do mercado tinteiro; incluem os seguintes produtos: Fundos (primers) eletroforéticos, fundos (primers) base solvente, esmaltes acabamento mono-capa e bi-capa, tintas em pó, tintas de cura por radiação (UV), entre outros. E, por fim, as tintas especiais, que abrange os outros tipos de tintas, como por exemplo: Tintas e complementos para repintura automotiva, tintas para demarcação de tráfego, tintas e complementos para manutenção industrial, tintas antiderrapantes, etc. (CETESB TINTAS, 2006).

2.2 Tintas Antiderrapantes

A tinta antiderrapante veio a partir da necessidade de garantir segurança em diversos ambientes, como pisos de casas, comércio e indústrias. É produzida através da combinação de resinas, pigmentos, diluentes e aditivos. Para criar o efeito antiderrapante, são adicionados ingredientes específicos, como agregados de sílica ou partículas de borracha, que aumentam o atrito entre o piso e os pés, elas são de suma importância para a prevenção de acidentes (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2025).

Nesse sentido, surge a necessidade de obter a segurança das tintas antiderrapantes sem gerar materiais poluentes, já que produtos semelhantes causam um grande impacto ambiental, nessa perspectiva o presente trabalho propõe a utilização de materiais residuais na formulação de tintas antiderrapantes com o objetivo de fechar o ciclo de produção do material em questão.

3 RESÍDUOS

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305/2010, resíduos sólidos são todos os materiais, sólidos ou semissólidos, descartados resultantes de atividades humanas, animal e de processos de industrialização e produção, o lixo doméstico, os efluentes industriais e os gases liberados em processos industriais ou por motores.

3.1 Surgimento Na Indústria De Tintas

Durante o processo de produção, na limpeza dos equipamentos utilizados na fabricação, em especial os tanques onde são produzidas as tintas, estes equipamentos precisam ser lavados cuidadosamente após cada batelada para evitar a contaminação de lotes futuros e garantir a qualidade do produto final. A lavagem é realizada com o uso de água, que se mistura com a tinta ainda presente nas paredes internas dos recipientes.

Fotografia 1 – Lavagem dos tanques de produção.



Fonte: Do próprio autor, 2025.

Como resultado, forma-se uma solução aquosa contaminada com pigmentos, resinas, solventes e outros componentes químicos utilizados na formulação das tintas.

Fotografia 2 – Solução Aquosa gerada após as lavagens.



Fonte: Do próprio autor, 2025.

A solução contaminada gerada nesse processo é então direcionada para uma estação interna de tratamento de efluentes, onde ocorre a etapa de separação e filtração dos resíduos sólidos. Inicialmente, a solução passa por uma fase de decantação em tanques apropriados, permitindo que os sólidos mais pesados se depositem no fundo. Após isto, a parte líquida passa por filtros específicos que retêm as partículas sólidas. Assim, obtemos o resíduo, que deve ser manuseado com rigor técnico e de acordo com as normas ambientais estabelecidas pelos órgãos reguladores (RODRIGUES, 2025).

3.1.1 Tratamento Da Água

Existem diferentes métodos de tratamento de efluentes, que incluem processos físicos, químicos e biológicos. Cada um é selecionado de acordo com o tipo de efluente e o nível de contaminação.

Em relação à empresa *Tintas Irajá* que faz o tratamento de água diariamente, seus resíduos contém uma quantidade de metais pesados permitida pela ABRAFATI (Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas), além de pigmentos e alcalinizantes.

Após a lavagem dos equipamentos utilizados na fabricação, a água é transportada para uma área de descontaminação onde irá passar primeiramente por uma separação ocorrida através do sulfato de alumínio($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), que é um composto químico amplamente utilizado para o tratamento de água para fins de coagulação e floculação. Após essa separação a água passa por filtros específicos e análises de pH antes de ser liberada para o sistema de esgotamento sanitário da região (RODRIGUES, 2025).

Fotografia 3 – Tanque de tratamento da água na empresa *Tintas Irajá*.



Fonte: Do próprio autor, 2025.

3.2 Descarte E Impacto Ambiental

Após a conclusão do processo de separação, o material sólido é direcionado para caçambas devidamente identificadas e seladas. Em seguida, são encaminhados para transporte pela empresa especializada e licenciada no manejo de resíduos *Multilixo*, que se responsabiliza pela destinação final, conforme as normas ambientais vigentes (TINTAS IRAJÁ, 2025).

Fotografia 4 – Caçamba onde são armazenados os resíduos até a coleta pela *Multilixo*.



Fonte: Do próprio autor, 2025.

Uma das formas mais comuns de disposição final de resíduos industriais é o envio para aterros sanitários. Esses locais são projetados com base em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, sendo destinados principalmente a resíduos que ainda não podem ser reciclados ou reutilizados.

No entanto, o uso de aterros sanitários apresenta desvantagens e impactos ambientais significativos, tais como a ocupação de grandes áreas de solo, o que pode levar à degradação de ecossistemas e perda de biodiversidade, emissão de gases de efeito estufa, como o metano (CH₄), resultante da decomposição de matéria orgânica, contribuindo para o aquecimento global, risco de contaminação do ar e mau odor, afetando a qualidade de vida das comunidades próximas.

Portanto, embora os aterros sanitários sejam uma alternativa mais controlada do que os lixões, seu uso deve ser reduzido.

3.3 Alternativas

Além da disposição final em aterro sanitário, há alternativas diferentes para o tratamento e aproveitamento do resíduo gerado, destacando-se o coprocessamento e o desenvolvimento de uma tinta antiderrapante.

O coprocessamento refere-se à utilização de resíduos sólidos industriais como substitutos parciais ou totais de matérias-primas e/ou combustíveis nos fornos de produção na indústria de cimento. Essa técnica é reconhecida internacionalmente por sua elevada eficiência na destruição térmica dos resíduos, superior a 99,99% (MULTILIXO, 2025).

Uma alternativa promissora apresentada no presente trabalho é a formulação de uma tinta antiderrapante, desenvolvida a partir da incorporação de aproximadamente 40% de resíduo em sua composição total. Essa solução destaca-se pelo baixo custo de produção e pelo potencial de agregar valor ao resíduo, promovendo a economia circular e contribuindo para a redução de impactos ambientais.

4 METODOLOGIA

4.1 Coleta Material E Resíduo

O resíduo e as matérias-primas necessárias foram doadas pela indústria parceira *Tintas Irajá* situada na região metropolitana de São Paulo. A coleta ocorreu por meio de contatos estabelecidos entre integrantes do grupo e a empresa doadora dos resíduos.

Os resíduos foram classificados de acordo com seu estado físico, sendo dada preferência àqueles com maior consistência sólida, por apresentarem melhor desempenho na formulação das tintas antiderrapantes.

Fotografia 5 – Matérias Primas doadas Pela *Tintas Irajá*.



Fonte: do Próprio autor, 2025.

Fotografia 6 – Resíduo doado pela *Tintas Irajá*.



Fonte: Do próprio autor, 2025.

4.2 Formulação

Tabela 1 – Formulação tinta antiderrapante à base de resíduos

COMPONENTES	FASE	QUANTIDADE	FUNÇÃO
ÁGUA	A	30,10%	SOLVENTE
FORTWHITE	B	7%	PIGMENTO
ANTI-ESPUMANTE	C	0,20%	DIMINUIÇÃO DA ESPUMA
RENEX 570	D	0,20%	UMECTANTE
BENTONITA	E	0,20%	SEDIMENTAÇÃO
EMUCRIL	F	0,40%	DISPERSANTE
RESÍDUO	G	40%	CARGA
DEMAFINA	H	2%	HIDROREPELÊNCIA
RESINA 6118	I	11%	VEÍCULO
RESINA ABS900	J	6%	VEÍCULO
SYCO 143	K	0,40%	PELÍCULA
ÁGUARRAZ	L	0,20%	SOLVENTE
SYCO 95	M	0,50%	ALCALINIZANTE
RX 430	N	0,40%	ESPESSANTE
ACQUAPUR	O	0,80%	ESPESSANTE
BACTERICIDA	P	0,30%	CONSERVANTE
FUNGICIDA	Q	0,30%	CONSERVANTE

Fonte: Do próprio autor, 2025.

4.2.1 Materiais Necessários

- Peneira de alumínio 1mm;
- Balança Analítica;
- Béquer;
- Espátula;
- Pipeta Pasteur;
- pHmetro.

4.2.2 Orientações Para Preparo

O preparo deve seguir uma sequência organizada para garantir estabilidade e desempenho adequado do produto.

Peneiramento:

O resíduo deve ser peneirado com malha de 1mm para melhor incorporação.

Fotografia 7 – Peneiramento do resíduo.



Fonte: Do próprio autor, 2025.

Mistura Inicial:

Em um béquer, adicione a água e com uma balança pese os reagentes.

Adição Dos Reagentes:

Adicionar sequencialmente conforme as fases especificadas na formulação, utilize espátula ou agitador mecânico para misturar constantemente, garantindo incorporação total.

Homogeneização:

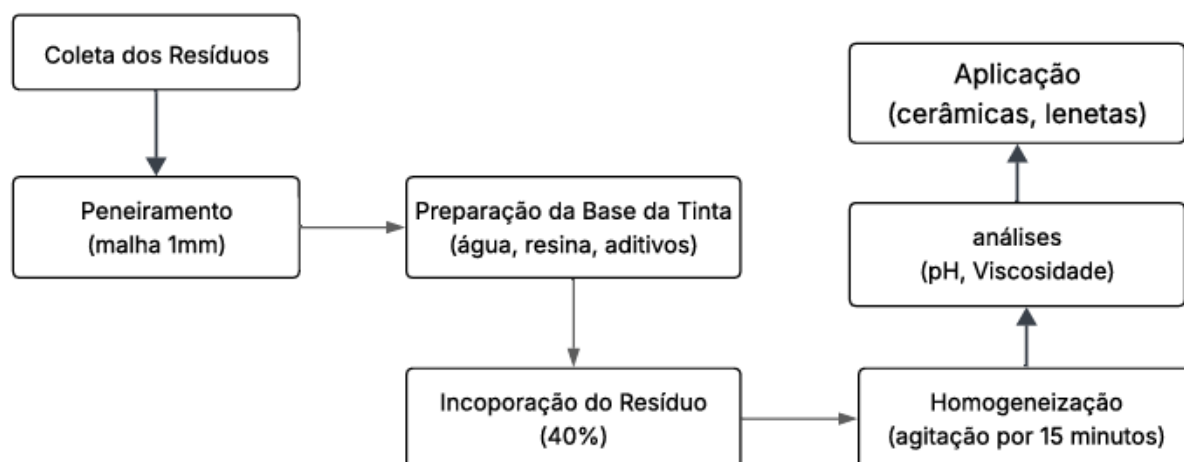
Continue a agitação até obter uma mistura homogênea, com textura uniforme e livre de bolhas visíveis.

Ajustes Finais:

Se necessário, ajuste o pH com solução neutralizante (ex: acquapur ou syco 95) com quantidade suficiente.

4.2.2.1 Fluxograma Para Preparo

Fluxograma 1 – Orientação De Preparo Da Tinta.



Fonte: Do próprio autor, 2025.

4.3 Embalagem, Armazenamento E Aplicação

Após o preparo, a tinta antiderrapante deve ser manuseada conforme os critérios técnicos de armazenamento e aplicação para garantir sua eficácia e durabilidade.

Embalagem: A tinta pronta pode ser armazenada em frascos plásticos ou de metal com tampa. Os recipientes devem ser devidamente rotulados com data de fabricação, lote e composição básica, conforme recomendações da ABNT NBR 12994.

Armazenamento: Deve ocorrer em local arejado, seco e longe da incidência direta de luz solar, temperatura ambiente entre 18 °C e 25 °C. Após um tempo considerável recomenda-se nova avaliação de pH, viscosidade e odor.

Aplicação: A tinta pode ser aplicada com rolo de pintura sobre placas de cerâmica e lenetas previamente limpas e secas.

A secagem completa é obtida em 24 horas, em ambiente ventilado, sem contato direto com poeira ou umidade. Para garantir padronização, todas as amostras foram aplicadas sob as mesmas condições de tempo e temperatura.

4.3.1 Rotulagem desenvolvida para o projeto

Rótulo 1 – Frente embalagem tinta antiderrapante à base de resíduos.



Fonte: Do próprio autor, 2025.

A decisão do nome veio a partir dos pilares mais importantes sobre os 3Rs . Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Esses três princípios orientam atitudes que ajudam a minimizar os impactos ambientais causados pelo consumo excessivo e pelo descarte inadequado de resíduos. Os tons de verde que são amplamente associados ao meio ambiente, serviu de inspiração, pois representa o nosso propósito. A cor é utilizada em campanhas ambientais, produtos ecológicos e projetos sustentáveis, é usada para transmitir uma mensagem de responsabilidade, saúde e conexão com o ecossistema.

Composição: RESÍDUO, ÁGUA, RESINA 6118, FORTWHITE, RESINA ABS900, ACQUAPUR, SYCO 95, SYCO 143, EMUCRIL, ANTI-ESPUMANTE, RENEX 570, BENTONITA, DEMAFINA, ÁGUARRAZ, RX 430, BACTERICIDA, FUNGICIDA.

Diluição	Acabamento	Embalagem/ Rendimento (m2/demão)
Água potável	Fosco e Antiderrapante	Embalagem plástica (900ml) até 4 m2
10% - 15% sob a quantidade utilizada		

Ambiente	Nº de demãos e Secagem
Interiores e Exteriores	2 a 3 demãos Ao toque: 2 horas
	Entre demãos: 4 horas Final: 72 horas

Tintas
3R

Validade: 18 meses (fechado e armazenado em local seco, fresco, arejado e longe de fontes de calor)

Fonte: Do próprio autor, 2025.

O Verso contém informações importantes como: composição, diluição e rendimento da embalagem (baseado em produtos semelhantes). Contém ao fundo uma imagem que remete a reciclagem que coincide com os princípios do produto.

4.4 Considerações

É recomendada a aplicação ser manuseada com um rolo de 3 a 4 demãos, aplicar pura ou diluir entre 10 a 15% de água potável. Não pintar em dias chuvosos, temperaturas abaixo de 10°C ou acima de 35°C e umidade superior a 80%. A superfície pintada só poderá ser limpa após 18 a 32 horas da sua aplicação. A limpeza deve ocorrer com água e detergente neutro, esponja macia ou pano, deverá ser suave e em toda a superfície aplicada para evitar desgaste da tinta. Não limpar com pano seco, pois poderá ocorrer o polimento da superfície.

Pode ocorrer desbotamento em algumas cores, dependendo da combinação de pigmentos, porém, sem ocasionar nenhum problema a integridade do filme da tinta.

Não pintar quadras poliesportivas, não pintar telhados internamente, não indicamos pintar sobre texturas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A indústria de tintas apresentou crescimentos significativos nos últimos anos, e a produção de resíduos é diretamente proporcional. Com isso, este trabalho propõe uma solução viável e sustentável para materiais semelhantes que muitas das vezes não tem um descarte adequado ou acompanhado com cuidado.

Realizaram-se análises rigorosas e uma pesquisa de campo com o objetivo de avaliar a percepção do público em relação ao projeto.

5.1 Análises Físico-Químicas

Atráves de análises feitas no laboratório da empresa *Tintas Irajá* obtivemos resultados favoráveis que coincidem com produtos semelhantes presentes no mercado.

Quanto a medição de pH o valor apurado foi de: 9,87 o padrão do mercado é de 8,50 – 10,0pH (TINTAS IRAJÁ, 2025).

Fotografia 8 – pHmetro utilizado.



Fonte: do próprio autor, 2025.

Nas análises de viscosidade obtivemos o valor de: 95Ku o padrão do mercado é de 85 – 110Ku (TINTAS IRAJÁ, 2025).

Fotografia 9 – viscosímetro utilizado.

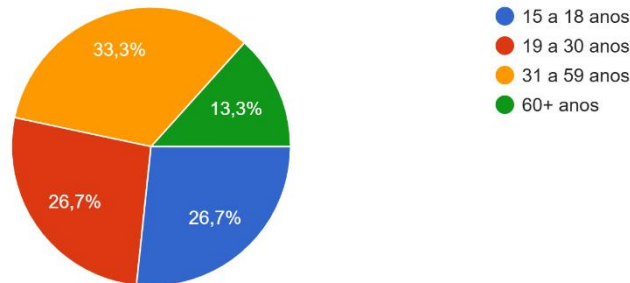


Fonte: do próprio autor, 2025.

5.2 Pesquisa De Campo

Gráfico 1 – Pesquisa de campo.

Qual a sua faixa etária?
30 respostas



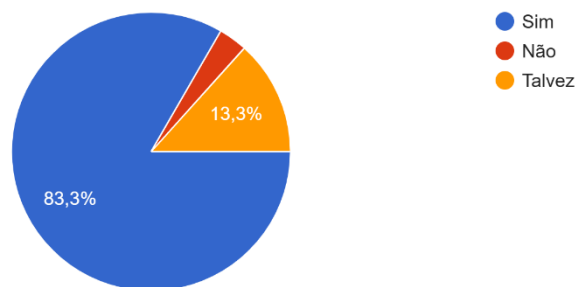
Fonte: do próprio autor, 2025.

Com este gráfico é possível identificar o perfil dos participantes que evidencia se a percepção do produto varia conforme a idade.

Obtivemos uma grande variação que permite considerar diferentes pontos de vista e experiências, assim podemos coletar respostas que independente da idade dos participantes o resultado será equivalente.

Gráfico 2 – Pesquisa de campo.

Você acha que a aplicação de tintas antiderrapantes em locais de riscos (escadas, rampas de acesso e pisos em geral) é importante?
30 respostas



Fonte: do próprio autor, 2025.

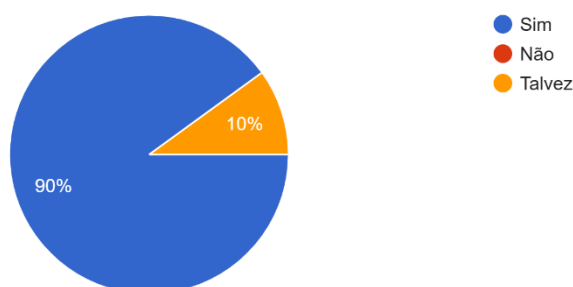
Ao observar este gráfico é possível avaliar a percepção de necessidade do produto em locais de uso comum e de risco.

A maioria dos entrevistados reconhece a importância do produto para a segurança, reforçando a relevância do projeto. Isso mostra a necessidade de produtos antiderrapante no mercado.

Gráfico 3 – Pesquisa de campo.

Você acha que uma tinta antiderrapante e hidrorrepelente é útil e eficaz?

30 respostas



Fonte: do próprio autor, 2025.

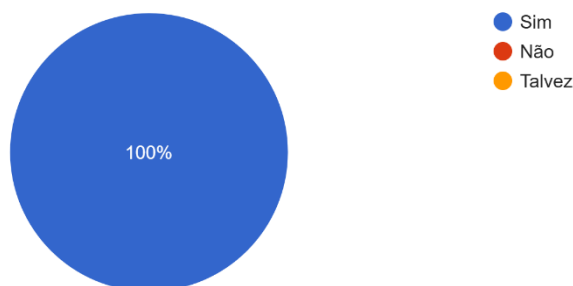
A pergunta nos permite verificar a viabilidade e aceitação do produto com duas funcionalidades, incluindo também propriedades hidrorrepelentes que impede a infiltração e inundação dos solos, prolonga a vida útil do produto e facilita a limpeza do local de aplicação.

Como podemos observar, esta nova função é bem recebida com predominância de respostas positivas.

Gráfico 4 – Pesquisa de campo.

Você acha que é importante a reutilização de resíduos que seriam descartados no meio ambiente para a formulação de novos produtos?

30 respostas



Fonte: do próprio autor, 2025.

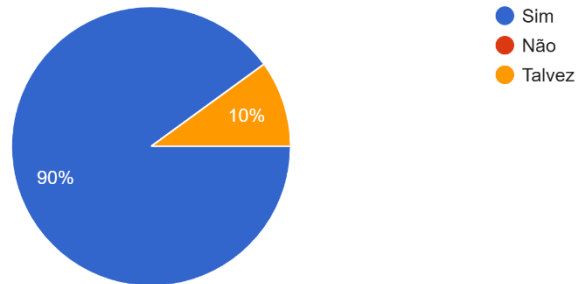
O objetivo central da pergunta é relacionar o projeto à sustentabilidade e economia circular.

Todos os participantes concordaram, o que mostra um forte senso de responsabilidade ambiental e reforça como é relevante desenvolver um produto com foco ecológico.

Gráfico 5 – Pesquisa de campo.

(Teste de toque) Você se sentiria seguro se essa tinta fosse aplicada em um local de risco de escorregamento? (escadas, rampas, calçadas...)

30 respostas



Fonte: do próprio autor, 2025.

Foi apresentada aos entrevistados uma placa com a tinta aplicada e solicitamos que fosse feito um teste de resistência com o objetivo de avaliar a confiança dos usuários e eficácia do produto acabado.

Fotografia 10 – Tinta aplicada para avaliação.



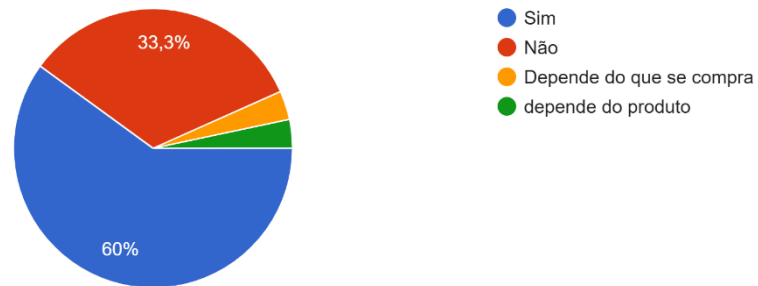
Fonte: Do próprio autor, 2025.

Foi notada uma alta confiança no atrito do produto após o teste de toque. Isso comprova que a proposta tem potencial de ser bem aceita no mercado real.

Gráfico 6 – Pesquisa de campo.

No momento da compra do mês, você tem preferência por produtos de origem reutilizável/reciclados?

30 respostas



Fonte: Do próprio autor, 2025.

A questão apresentada visa avaliar o comportamento de consumo sustentável e o interesse real por produtos ecológicos.

Mesmo que a maioria prefira produtos sustentáveis, um grupo não considera esse fator na decisão de compra. Isso indica que há espaço para campanhas ecológicas e para a valorização de informações nos rótulos de itens com esse objetivo.

.

6 CONCLUSÃO

O desempenho deste projeto permitiu demonstrar a eficiência técnica, econômica e ambiental da produção de uma tinta antiderrapante utilizando resíduos industriais provenientes da fabricação de tintas. A proposta mostrou-se eficaz tanto no reaproveitamento de materiais que seriam descartados quanto na criação de um produto funcional, com propriedades antiderrapantes adequadas e considerável aceitação em testes de campo.

Ao conter cerca de 40% de resíduo sólido em sua formulação final, foi possível evidenciar o potencial de aplicação da economia circular na indústria química. A utilização desses materiais contribui significativamente para a redução de impactos ambientais, como a contaminação do solo e da água, além de representar uma alternativa sustentável.

As análises laboratoriais e os testes práticos realizados indicaram que a tinta desenvolvida apresenta resistência satisfatória, boa aderência ao substrato, secagem eficiente e desempenho antiderrapante adequado. A pesquisa de campo, por sua vez, confirmou a utilidade do produto em ambientes onde a segurança contra escorregamentos é essencial.

Consequentemente, este trabalho cumpre seu objetivo principal ao oferecer uma alternativa ecológica, de baixo custo e tecnicamente viável para o reaproveitamento de resíduos, reforçando a importância de práticas sustentáveis no setor químico e incentivando novas soluções para o aproveitamento de materiais descartados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAFATI (Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas).** *O setor de tintas no Brasil*. Disponível em: <<https://abrafati.com.br/dados-do-setor/>>, [s.d.]. Acesso em: 25 nov. 2024.
- ABRAFATI (Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas).** *Dados do setor*. Disponível em: <<https://abrafati.com.br/dados-do-setor/>>, [s.d.]. Acesso em: 23 dez. 2024.
- BNDES.** *Economia circular no Brasil: oportunidades e desafios*, 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010.** *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>, 2025. Acesso em: 23 abr. 2025.
- CETESB.** *Resíduos industriais: classificação, gerenciamento e destinação*. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br>>, 2021. Acesso em: 17 mai. 2025.
- CETESB TINTAS.** *Polimerização*. Disponível em: <<https://www.crq4.org.br/downloads/tintas.pdf>>, 2006. Acesso em: 9 jun. 2025.
- DIÁRIO DO GRANDE ABC.** *Tintas antiderrapantes: proteção e segurança*. Disponível em: <<https://www.dgabc.com.br/TV/Video/4170853/10105/conheca-o-atual-cenario-de-industria-de-tintas-fabio-humberg>>, 2025. Acesso em: 17 mai. 2025.
- FARDIN, H. E.; CUÉLLAR NOGUERA, J. O.** *Uma perspectiva dos resíduos de tintas e vernizes no município de sobradinho/rs. Revista Monografias Ambientais*.
- FIESP.** *Indústria Brasileira de Tintas*, 2006.
- GOMES, C. Z.; STEGANHA, R.** *Consciência ambiental: resíduos gerados pelas tintas e solventes em flexografia*, 2006.
- GOV.BR.** *Princípio dos* Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/principio-dos-3rs.html#:~:text=Um%20caminho%20para%20a%20solu%C3%A7%C3%A3o,%2D%20Reduzir%2C%20Reutilizar%20e%20Reciclar/>>, [s.d.]. Acesso em: 27 fev. 2025.
- GOV.BR.** *Resíduos Sólidos Urbanos – RSU*. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/meio-ambiente-urbano-recursos-hidricos-qualidade-ambiental/residuos-solidos-urbanos>>, [s.d.]. Acesso em: 23 abr. 2025.
- GRUPO ALQUIMIA.** *Sulfato de Alumínio no Tratamento de Águas*. Disponível em: <https://www.alquimiaprodutosquimicos.com.br/sulfato-de-aluminio-no-tratamento-de-aguas-como-funciona-o-uso/?utm_source=organico>, [s.d.]. Acesso em: 12 mai. 2025.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).** *Indicadores de desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/15838-indicadores-de-desenvolvimento-sustentavel.html>>, [s.d.]. Acesso em: 10 mai. 2025.
- RODRIGUES, Maycon.** **Relatório interno sobre tratamento de resíduos industriais.** São Paulo, 2025. Entrevista concedida a Vitor Brito Cajado.
- SEBRAE.** *O que são resíduos (e o que fazer com eles)*. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-sao-residuos-e-o-que-fazer-com-eles,ca5a438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>>, 2021. Acesso em: 14 mar. 2025.
- TINTAS IRAJÁ.** **Relatório interno sobre geração e descarte de resíduos.** São Paulo, 2025. Entrevista concedida a Vitor Brito Cajado.