

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE UM ESMALTE NATURAL A PARTIR DA BETERRABA

Carolina Pozza Do Nascimento, Manuela Brunetto Lazzarotto, Maria Victória Dos Anjos Lenz Pereira, Tiago Cassol Severo, Colégio Scalabriniano Nossa Senhora Medianeira

RESUMO: Este estudo tem como foco o desenvolvimento de esmaltes naturais, buscando alternativas mais seguras e sustentáveis aos produtos convencionais, que costumam conter substâncias prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. O objetivo principal foi criar um protótipo de esmalte de unha utilizando pigmento natural de beterraba e analisar sua eficácia e aparência final. Para isso, foram realizados experimentos de extração do pigmento em bases aquosa e alcoólica, combinando-o com resinas e óleos naturais. A partir dessas misturas, foram produzidos dois protótipos, e testados quanto ao tempo de escorrimento. Os resultados mostraram que as formulações apresentaram baixa fixação e uniformidade de cor. Apesar disso, o estudo indica que, mais do que buscar apenas a produção de esmaltes naturais, as pesquisas futuras devem priorizar soluções para o descarte adequado dos cosméticos, garantindo menor impacto ambiental e um ciclo de vida mais sustentável dos produtos.

Palavras-Chave: Esmalte natural; Sustentabilidade; Cosméticos; Pigmento vegetal; Beterraba.

ABSTRACT: This study focuses on the development of natural nail polishes, seeking safer and more sustainable alternatives to conventional products, which often contain substances harmful to both health and the environment. The main objective was to create a nail polish prototype using natural beetroot pigment and to analyze its effectiveness and final appearance. To achieve this, pigment extraction experiments were carried out in aqueous and alcoholic bases, combining the pigment with natural resins and oils. From these mixtures, two prototypes were produced and tested for their runoff time. The results showed that the formulations presented low fixation and poor color uniformity. Despite this, the study suggests that, rather than focusing solely on the production of natural nail polishes, future research should prioritize solutions for the proper disposal of cosmetics, ensuring lower environmental impact and a more sustainable product life cycle.

Keywords: Natural Nail Polish; Sustainability; Cosmetics; Plant Pigment; Beetroot.

INTRODUÇÃO

O uso de cosméticos está profundamente inserido na vida cotidiana, sendo compreendido como prática de autocuidado, expressão estética e até mesmo manifestação cultural. Entre esses produtos, os esmaltes ocupam lugar de destaque, movimentando uma parcela significativa do mercado da beleza e estando presentes na rotina de milhões de pessoas. Contudo, a composição química desses produtos ainda representa um desafio importante, uma vez que substâncias como tolueno, formaldeído e dibutilftalato, comuns em esmaltes convencionais, são reconhecidas como potencialmente tóxicas, podendo causar alergias, problemas respiratórios, danos neurológicos e até mesmo estarem associadas a efeitos cancerígenos em exposições prolongadas. Além dos riscos à saúde, o descarte inadequado de frascos e resíduos de esmalte contribui para a poluição ambiental, contaminando solo e água e comprometendo a biodiversidade. Diante desse cenário, torna-se necessário propor alternativas que aliem funcionalidade, estética e sustentabilidade, em consonância com as metas da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, especialmente a ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis, que orienta a redução do uso de substâncias químicas nocivas e incentiva práticas produtivas mais seguras e conscientes.

Nesse contexto, surge a proposta de desenvolver um esmalte sustentável a partir do pigmento natural da beterraba (*Beta vulgaris*), que contém a betalaína, corante de intensa coloração já aplicado nas indústrias alimentícia e farmacêutica devido à sua solubilidade em soluções aquosas e alcoólicas, menor toxicidade e biodegradabilidade. O desafio, entretanto, consiste em verificar a viabilidade dessa formulação quanto a aspectos físico-químicos, como a fixação da cor, a resistência do produto e sua estabilidade frente ao uso cotidiano. O problema central desta pesquisa, portanto, é avaliar se a elaboração de um esmalte sustentável à base de beterraba pode alcançar desempenho satisfatório em parâmetros como tempo de secagem, fluidez e resistência à água, aproximando-se da eficiência dos esmaltes convencionais. A justificativa para esse estudo se apoia em diferentes dimensões: no âmbito científico, contribui para a chamada cosmética verde ao investigar a aplicação de pigmentos naturais em produtos inovadores; sob a ótica ambiental, oferece uma alternativa biodegradável que pode reduzir impactos de poluição e descarte inadequado; e no aspecto social e tecnológico, traz benefícios diretos a consumidores e profissionais da beleza, que terão contato com produtos mais seguros.

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver um esmalte sustentável à base de beterraba, avaliando sua eficácia em testes físico-químicos, enquanto os objetivos específicos compreendem a extração da betalaína por meio de solventes adequados, a formulação do esmalte com variações de goma laca e óleo de rícino, a realização de ensaios de tempo de secagem, fluidez e resistência à água e a análise comparativa dos resultados para identificar a formulação mais eficiente. Assim, pretende-se demonstrar que é possível unir inovação, ciência e sustentabilidade no

desenvolvimento de cosméticos, contribuindo para práticas de consumo mais responsáveis e para a conscientização ambiental.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A prática de colorir e enfeitar as unhas é surpreendentemente antiga. Há registros que mostram que, por volta de 6000 a.C., homens e mulheres utilizavam pigmentos simples para realçar as unhas, junto a outros cosméticos, como pós faciais e tinturas para os olhos. Na China e no Egito, o uso de hena e argila para criar tons avermelhados e terrosos era comum, mas mais do que uma questão estética, esses tons refletiam distinção social. Nos dias atuais, é comum associar cores a estilos e atitudes, porque algumas tendências continuam atuais e impactantes ao longo dos anos.

Com o tempo, os chineses aprimoraram as misturas, combinando clara de ovo, cera de abelha, goma-arábica, gelatina e pétalas de flores, produzindo uma espécie de esmalte primitivo. As cores escolhidas eram simbólicas: tons escuros eram reservados à realeza, enquanto os mais claros eram utilizados para as classes populares. Percebe-se que, desde então, pintar as unhas carregava significados sociais e culturais, como um código silencioso de status.

Ao longo dos séculos, o cuidado com as unhas sofreu transformações: polimento simples, manutenção da aparência natural ou uso de esmaltes mais elaborados. Em 1930, Charles Revson desenvolveu os primeiros esmaltes modernos e fundou, pouco depois, a primeira empresa dedicada exclusivamente a esses produtos. Décadas mais tarde surgiram as primeiras preocupações sobre o impacto ambiental e à saúde, mostrando que a busca pela beleza nunca esteve dissociada de responsabilidade e consciência ambiental.

Os esmaltes tradicionais, por trás do brilho e da cor intensa, escondem uma composição complexa: solventes, resinas, plastificantes e pigmentos cuidadosamente combinados para garantir flexibilidade e durabilidade. No entanto, essa química traz riscos à saúde, substâncias como formaldeído, tolueno e ftalatos podem provocar irritações, alterações hormonais e problemas respiratórios, especialmente para profissionais que lidam diariamente com esses produtos.

É possível perceber que muitas pessoas pensam nos esmaltes apenas como estética, mas cada aplicação envolve contato direto com a pele e inalação de vapores. Em outras palavras, a beleza tem um custo silencioso, que muitas vezes passa despercebido, e para quem trabalha nesse ambiente, os efeitos podem ser ainda mais significativos.

Além da saúde humana, os esmaltes convencionais geram impactos ambientais consideráveis. Durante a fabricação e o descarte, liberam compostos que afetam a qualidade do ar, do solo e da água. Frascos descartados inadequadamente podem contaminar ecossistemas e prejudicar organismos aquáticos, isto significa que até escolhas aparentemente pequenas, como o tipo de esmalte que é utilizado, pode gerar efeitos mais amplos comparado ao esperado e imaginado.

Nesse contexto, os esmaltes naturais surgem como alternativa interessante, eles utilizam ceras vegetais, resinas e pigmentos minerais, evitando químicos nocivos e reduzindo impactos ambientais. Portanto, mudanças relativamente simples na formulação podem gerar efeitos significativos, na saúde do consumidor e na preservação do planeta. No entanto, os desafios permanecem: menor durabilidade, variações de cor e falta de regulamentação podem dificultar a escolha do produto mais seguro e confiável.

Mesmo com todas as vantagens, os esmaltes naturais ainda enfrentam obstáculos. Alguns produtos não possuem grande durabilidade comparados aos convencionais, e a ausência de regulamentação clara pode gerar inconsistências nos rótulos. Isso reforça a necessidade de combinar inovação tecnológica com educação do consumidor. Pequenas decisões individuais, como optar por produtos mais seguros, podem ter efeitos positivos, mas precisam ser apoiadas por políticas e fiscalização adequadas.

É necessário perceber que algo cotidiano como a aplicação de esmalte envolve dimensões culturais, tecnológicas, de saúde e ambientais. A trajetória dos esmaltes mostra que a estética não pode ser dissociada da responsabilidade, e que a beleza, para ser completa, precisa andar lado a lado com consciência e cuidado.

METODOLOGIA

A pesquisa produzida é do tipo experimental, a fim de desenvolver uma solução que se assemelhe a um esmalte de unha convencional.

Os materiais utilizados foram: uma panela, um fogão portátil, uma colher de metal, um termômetro, três beckeres, faca de cozinha, uma balança, duas garrafas de plástico, refrigerador, pote de plástico, garfo, placa de plástico, fita crepe, régua colher de cozinha. Enquanto os ingredientes usados foram: água destilada, goma laca, óleo de rícino, beterraba com casca.

Para a preparação do extrato de beterraba à base de água, foram utilizados 100g de beterraba com casca e sem lavagem prévia. O vegetal foi cortado em pedaços com uma faca afiada de cozinha e pesado em uma balança. Em seguida, os pedaços foram colocados em uma panela de metal e foram adicionados 300ml de água destilada. A mistura foi aquecida em um fogão portátil que tem a capacidade de atingir até 70°C. A suspensão permaneceu no fogão até atingir essa temperatura (cerca de 10 minutos), a qual foi medida com um termômetro, e mexida manualmente com uma colher de metal por 30 minutos adicionais. Como resultado do processo, obteve-se o extrato aquoso do

pigmento de beterraba, de coloração avermelhada e rosada. Em seguida, a água foi armazenada em uma garrafa de plástico e refrigerada a 5° celsius.

Figura 1 – Preparação do extrato aquoso de beterraba



Fonte: Autoras, 2025

Após a extração do pigmento de beterraba, em um becker, foram misturados 4ml do pigmento extraído, 5g de goma laca e 1ml de óleo de rícino. Os ingredientes foram mexidos manualmente com uma colher de sopa de metal por aproximadamente 5 minutos com o objetivo de homogeneizar a mistura, formando o esmalte. Esse processo configura a “receita base” do esmalte.

Para o teste de concentração ideal para a formação do cosmético, foram feitos testes de tempo de escorrimento e fixação da cor. Em primeiro lugar, modificou-se a quantidade de goma laca na concentração. Isso foi feito usando 4ml do pigmento e 2ml de óleo de rícino, na primeira mistura foram colocados 5g de goma laca; na segunda, 7,5g; e na terceira, 10g. Após os testes com a variação de goma laca, foram feitas testagens com a modificação na quantidade de óleo de rícino. Como base utilizou-se 4ml do pigmento e 5g de goma laca, na primeira mistura adicionou-se 2ml do óleo; na segunda 5ml; e na terceira, 7ml.

Os testes realizados foram de tempo de escorrimento e fixação na unha. Para o tempo de escorrimento, utilizou-se uma placa de plástico, e com fita crepe e régua, foram medidos 5cm de distância entre uma fita e outra. Após a montagem da estrutura, os esmaltes foram despejados no topo da estrutura, e com um cronômetro, foi medido o tempo que o cosmético demora para percorrer esses 5cm.

Figura 2 – placa de plástico com fita crepe, ferramenta utilizada para medir o escorrimento



Fonte: Autoras, 2025

RESULTADOS E ANÁLISES

Como explicado na seção “materiais e métodos”, o projeto foi desenvolvido variando os ingredientes goma laca e óleo de rícino e observando-os separadamente.

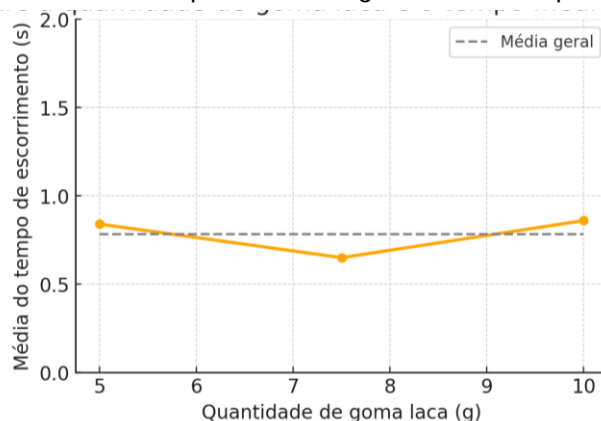
A tabela 1 e a figura 3 foram elaborados a partir das medições do tempo de escorrimento em função da quantidade de goma laca presente naquele protótipo de esmalte. Para cada concentração, foram realizadas três medições e, em seguida, feito o cálculo da média do tempo de escorrimento. Os resultados indicam que a goma laca não se mostra eficiente na formação de um líquido denso, como o esmalte comercial. Assim, independentemente da quantidade utilizada, o produto não adquire a consistência esperada, apresentando um comportamento de escorrimento semelhante ao da água.

Tabela 1 – Quantidade de goma laca e tempo de escorrimento

Quantidade de goma laca (g) / número do esmalte	Tempo de escorrimento em 1 (s)	Tempo de escorrimento em 2 (s)	Tempo de escorrimento em 3 (s)	Média do tempo de escorrimento (s)
5	0,90	0,85	0,78	0,84
7,5	0,76	0,58	0,60	0,65
10	0,74	0,95	0,91	0,86

Fonte: Autoras, 2025

Figura 3 – Gráfico da quantidade de goma laca e tempo de escorrimento



Fonte: Autoras, 2025

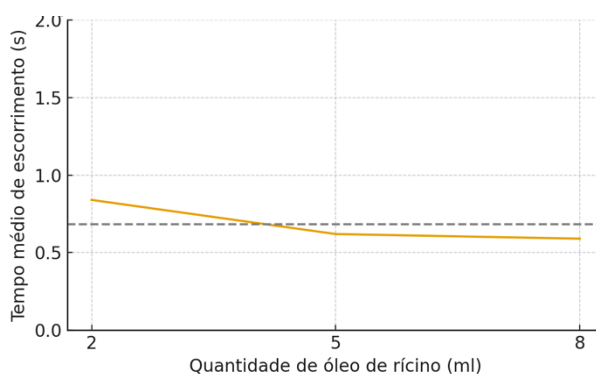
A tabela 2 e o gráfico 2 foram construídos utilizando as medições do tempo de escorrimento em função da quantidade de óleo de rícino presente no determinado protótipo de esmalte. Para cada concentração foram realizadas três medições e, posteriormente, calculada a média do tempo de escorrimento. Os resultados inferem que independentemente da quantidade de óleo de rícino aplicado, não se forma uma substância similar ao esmalte comercial, com os protótipos elaborados se comportando como água.

Tabela 2 – Quantidade de óleo de rícino e tempo de escorrimento

Quantidade de óleo de rícino (ml) / número do esmalte	Tempo de escorrimento em 1 (s)	Tempo de escorrimento em 2 (s)	Tempo de escorrimento em 3 (s)	Média do tempo de escorrimento (s)
2ml	0,9	0,85	0,78	0,84
5ml	0,63	0,68	0,55	0,62
8ml	0,65	0,53	0,58	0,59

Fonte: Autoras, 2025

Figura 4 – Gráfico da quantidade de óleo de rícino e tempo de escorrimento



Fonte: Autoras, 2025

CONCLUSÃO

A partir dos experimentos realizados, foi possível perceber que a formulação desenvolvida não apresentou resultados satisfatórios. As misturas testadas mostraram-se incompatíveis, principalmente devido à combinação entre o pigmento natural de beterraba, as resinas e os solventes utilizados, o que comprometeu a textura, a fixação e a resistência do esmalte. O produto obtido não se mostrou adequado para o uso cotidiano, uma vez que não apresentou boa durabilidade nem aparência uniforme após a aplicação.

Mesmo que o resultado prático não tenha sido o esperado, o estudo proporcionou aprendizados importantes sobre a complexidade envolvida na criação de cosméticos sustentáveis. Ficou evidente que substituir substâncias químicas por ingredientes naturais não é suficiente, é necessário compreender as reações entre os componentes e desenvolver formulações mais estáveis e eficazes.

Além disso, a pesquisa reforça a importância de refletir sobre o impacto ambiental dos esmaltes convencionais. A sustentabilidade desses produtos depende não apenas da sua composição, mas também do descarte e da reciclagem adequada dos frascos e resíduos. Assim, é essencial que consumidores e fabricantes adotem práticas mais responsáveis, contribuindo para a redução dos danos ambientais causados por produtos de uso cotidiano.

Em síntese, embora o esmalte desenvolvido não tenha atingido o desempenho esperado, a experiência serviu como base para entender os desafios e as possibilidades de inovação dentro da área de cosméticos ecológicos, apontando caminhos para futuras pesquisas e aprimoramentos.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão a todos que contribuíram para a construção deste trabalho. Agradecemos à professora Jaqueline Poppe, cuja disposição em compartilhar seus conhecimentos sobre soluções e experimentos foi fundamental para o avanço da nossa pesquisa. Sua paciência, clareza e dedicação tornaram o processo de aprendizagem mais leve e significativo, permitindo que compreendêssemos com profundidade cada etapa desenvolvida.

Manifestamos também nossa gratidão ao Colégio Scalabriniano Nossa Senhora Medianeira, que nos proporcionou não apenas a estrutura necessária, mas um ambiente de apoio, incentivo e confiança. O colégio teve papel essencial ao possibilitar que nossas ideias saíssem do papel e se transformassem em um trabalho concreto, sempre valorizando a curiosidade científica e o espírito investigativo dos estudantes.

A todos que, de alguma forma, apoiaram, incentivaram e colaboraram para que este estudo se tornasse possível, deixamos registrado nosso agradecimento mais genuíno.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Migueline Joria Rosa. *Desenvolvimento de esmaltes com pigmentos naturais*. 2020. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Universidade de Uberaba, Uberaba, 2020. Disponível em: <https://dspace.uniube.br:8443/bitstream/123456789/1586/1/MIQUELINE%20JORJA%20ROSA%20BARBOSA.pdf>.

Acesso em: 24 set. 2025.

BORGES, Antonia de Maria. *Extração, obtenção e avaliação do pigmento da beterraba (Beta vulgaris suculenta)*. Sobral: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, 2011. Disponível em: https://prpi.ifce.edu.br/nl/_lib/file/doc6157-Trabalho/ExTRA%C7%C3%2C%20B%20TEN%C7%C3%20%20AVALIA%C7%C3%20D0%20PIGMENTO%20DA%20BETERRABA%20%28Beta%20vulgaris%20suculenta%29%20%281%29.pdf.

Acesso em: 24 set. 2025.

Entenda os riscos dos esmaltes de unhas para a saúde: acessório indispensável para as fashionistas, esmaltes podem conter ingredientes altamente nocivos. *Consumidor Moderno*, 2015. Disponível em: <https://consumidormoderno.com.br/entenda-os-riscos-dos-esmaltes-de-unhas-para-a-saude/>. Acesso em: 10 out. 2025.

Esmaltes poluem o meio ambiente e não devem ser descartados em lixo comum: os compostos químicos podem contaminar o solo e a água em aterros. *Recilux*, 2016. Disponível em: <https://recilux.wordpress.com/2016/01/01/esmaltes-poluem-o-meio-ambiente-e-nao-devem-ser-descartados-em-lixo-comum/>. Acesso em: 10 out. 2025.

FERREIRA, Adriell Roque; SILVA, Cristina Rodrigues; FRANÇA, Maria Rafaela Oliveira. *Extração, obtenção e avaliação do pigmento da beterraba (Beta vulgaris L.)*. Sobral: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, 2019. Trabalho apresentado no VIII Seminário de Iniciação Científica (SEMIC). Disponível em: <https://ifce.edu.br/sobral/arquivos/anais2019.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2025.