

PRODUÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO EM AMBIENTE NÃO FORMAL DE ENSINO: A EXPERIÊNCIA DO PROJETO DE EXTENSÃO FÁBRICA ESCOLA DE DETERGENTES

Ana C. Carneiro¹; Cândida A. Brandl²; Edneia D. Giusti³; Sandra I. A. A. Gomes⁴

¹ Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas. E-mail: accarneiro0109@gmail.com

² Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas. E-mail: candida.brandl@ifpr.edu.br

³ Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas. E-mail: edneia.durli@ifpr.edu.br

⁴ Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas. E-mail: sandra.angnes@ifpr.edu.br

Palavras-Chave: Saponificação, sustentabilidade, Química Verde.

Introdução

O processo de curricularização da extensão teve início com o Plano Nacional de Educação (PNE) 2001-2010, cuja meta 23 previa que, no mínimo, 10% da carga horária dos cursos de graduação fossem destinados a atividades de extensão (BRASIL, 2001). Essa diretriz foi reafirmada no PNE 2014-2024, na meta 12, estratégia 12.7, que além de manter o percentual de 10%, orientou que as ações de extensão fossem voltadas a áreas de grande relevância social (BRASIL, 2014). Para regulamentar essa estratégia, o Conselho Nacional de Educação (CNE) publicou a Resolução nº 7/2018, estabelecendo que cada instituição de Ensino Superior deve adaptar a oferta das atividades extensionistas para atender ao que prevê o PNE 2014-2024 (BRASIL, 2018).

Com a mudança na legislação sobre extensão universitária e sua curricularização obrigatória nos cursos de Ensino Superior, os Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) precisaram ser reformulados. No entanto, o curso de Licenciatura em Química do IFPR, campus Palmas, já desenvolvia projetos de extensão registrados no Comitê de Pesquisa e Extensão (COPE) antes mesmo dessa obrigatoriedade.

O projeto de extensão Fábrica Escola de Detergentes, por exemplo, iniciado em 2011, caracteriza-se por sua natureza educativa e tecnológica, com uma abordagem extensionista que envolve a comunidade interna do IFPR e a comunidade externa, incluindo entidades públicas e privadas. Além das atividades de extensão que envolvem oficinas para produção de sabões ecológicos, o projeto também promove o ensino e a pesquisa de técnicas de produção, controle de qualidade e otimização de formulações com base nos princípios da Química Verde (QV). Isso contribui significativamente para a redução de resíduos, consumo de energia e aumento da segurança dos processos, bem como para a formação acadêmica, produção científica, inclusão social e permanência estudantil dos participantes (IFPR, 2023). A participação dos estudantes de diferentes áreas (Química, Farmácia, Biologia) nas atividades de ensino, pesquisa e extensão propostas pelo projeto é registrada por meio de declarações e certificados válidos para atividades complementares

A meta principal do projeto é desenvolver produtos saneantes ambientalmente sustentáveis, adotando práticas que promovam o uso consciente dos recursos naturais e minimizem os impactos ambientais (GOMES *et al.*, 2020). Nesse contexto, a saponificação pelo método *Cold Process* tem sido incorporada como uma estratégia educativa, ambiental e socialmente responsável, destacando a Fábrica Escola de Detergentes como um espaço para experimentação e inovação em técnicas sustentáveis aplicadas à produção de saneantes.

O método *Cold Process*, ou processo a frio, é uma técnica de saponificação que envolve a mistura de gorduras com hidróxido de sódio (soda cáustica). Após atingir o ponto de “traço” (quando a mistura se torna viscosa), são adicionados corantes, aromas e outros componentes (GONÇALVES, 2023). Essa técnica possibilita a produção de sabões sustentáveis de maneira

simples, mais segura e eficiente, especialmente quando se utiliza óleo de cozinha residual, contribuindo para a reduçao da poluiçao ambiental (FARIAS; SANTOS, 2023).

É importante mencionar que, para garantir a seguranca e a qualidade das formulaçoes de sabao, é fundamental calcular o indice de saponificaçao, que indica a quantidade de soda caustica necessaria para neutralizar um grama de gordura (BORSATO, MOREIRA; GALÃO, 2004). No entanto, essa tecnica pode ser desafiadora em contextos artesanais, como a produçao caseira. Nesse sentido, a utilizaçao da calculadora de saponificaçao Mendrulandia emerge como uma ferramenta valiosa para o balanceamento das formulaçoes e adequaçao das quantidades de reagentes. Isso reforça a seguranca, a qualidade e a compatibilidade dos produtos, ao mesmo tempo em que promove a conscientizaçao ambiental e a economia domestica.

De forma geral, no ambito da produçao sustentavel e consciente, as açoes de extensao se destacam por sua diversidade tematica, permitindo abordagens interdisciplinares e multidisciplinares que integram teoria e pratica de forma eficaz, como exemplificado pelo projeto Fábrica Escola de Detergentes, que reúne estudantes de diferentes áreas, como Química, Farmácia e Biologia com formaçao ampla nos ambitos cientifico, tecnologico, social e ambiental.

Nesse contexto, este trabalho apresenta uma experiencia de extensao da Fábrica Escola de Detergentes desenvolvida em ambiente escolar não formal, com foco na formulaçao de saboes ecologicos por diferentes metodos, a avaliacao da qualidade desses produtos e reflexoes sobre a importancia das atividades extensionistas na comunidade escolar.

Metodologia

O presente estudo consistiu em uma pesquisa experimental, descritiva e aplicada, voltada às praticas extensionistas para produçao de saboes ecologicos. Foram realizados testes com a calculadora Mendrulandia para elaboraçao das formulaçoes, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Formulaçoes de sabao ecologico.

Formulação 1 (a frio) Sabão cremoso		Formulação 2 (a quente) Sabão glicerinado	
Reagentes	Quantidades	Reagentes	Quantidades
Soda cáustica 99% (hidróxido de sódio)	1 kg	Soda cáustica 99%	1 kg
Água	1,5 L	Água para dissolver a soda cáustica	2 L
Alvejante	500 mL	Açúcar	2 kg
Vinagre de álcool	1,5 L	Água para a calda de açúcar	2 L
Óleo residual de frituras	8 L	Óleo residual de frituras	2 L
-	-	Sebo	4 kg
-	-	Etanol	4 L
<p>Modo de preparo:</p> <p>1- Em um balde grande misturar o óleo residual de frituras, o alvejante e o vinagre. Misturar bem.</p> <p>2- Em uma bacia de plástico dissolver 1 kg de soda cáustica com a água (1,5 L).</p> <p>3- Adicionar a soda cáustica sobre a mistura de óleo, vinagre e alvejante e mexer por aproximadamente 20 minutos, até ponto de traço. Colocar na forma e aguardar 24 horas para cortar.</p> <p>4- Deixar maturar por 30 dias.</p>		<p>Modo de preparo:</p> <p>1- Colocar em uma panela 2 kg de açúcar, 2 L de água e ferver até dissolver o açúcar e fazer uma calda</p> <p>2- Aquecer o sebo e o óleo em uma panela até derreter todo o sebo.</p> <p>3- Dissolver a soda cáustica (1 kg) em 2 L de água em uma bacia de plástico. Tomar cuidado com os vapores.</p> <p>4- Adicionar a gordura (óleo e sebo derretido) em um balde e adicionar 4 L de álcool. Misturar bem!</p> <p>5- Adicionar a soda cáustica dissolvida na água sobre a mistura de gordura e álcool. Mexer até escurecer e formar uma película sobre a superfície do sabão. Adicionar a calda de açúcar quente. Mexer bem por 5 minutos e colocar na forma.</p> <p>6- Deixar maturar por 20 dias.</p>	

Fonte: adaptado de adaptado de Machado *et al.* (2024) e de Chendynski *et al.* (2023).

Na sequência, as formulações apresentadas no Quadro 1 foram difundidas para a comunidade escolar da região a partir de oficinas extensionistas. As atividades práticas foram desenvolvidas em ambiente não formal de ensino no Projeto de Extensão Fábrica Escola de Detergentes do IFPR, campus Palmas.

Após a realização das oficinas, realizou-se uma avaliação para verificar a qualidade dos produtos por meio de um questionário estruturado. O questionário incluiu uma escala Likert (0 a 5) para medir o grau de concordância ou percepção dos participantes em relação ao aspecto

visual dos sabões, odor, textura, consistência, poder de limpeza, espuma, conforto na pele e recomendação de uso. Além disso, incluiu-se questões abertas para permitir que os participantes fornecessem sugestões, preferências e finalidades. A aplicação do instrumento de pesquisa foi realizada de forma a garantir o anonimato e a autonomia dos participantes.

A ação teve como público-alvo cerca de 100 participantes. A amostra foi definida por conveniência, com participação indireta dos estudantes na avaliação das formulações, incluindo familiares.

Resultados e Discussão

A produção de sabão a frio apresenta vantagens em relação à produção a quente, especialmente em termos de consumo de energia e segurança. A reação de saponificação é exotérmica e pode ser controlada pela temperatura ambiente e mistura dos reagentes, reduzindo o consumo de energia e o risco de acidentes (Quadro 1). Além disso, a produção a frio é mais segura, pois não há risco de queimaduras ou acidentes relacionados ao manuseio de equipamentos quentes, principalmente em ambientes educacionais e comunitários.

As formulações desenvolvidas nos testes e posteriormente nas oficinas (Quadro 1) apresentaram características compatíveis com o esperado. A formulação 1, sabão cremoso, produzida a frio, apresentou coloração mais clara e aroma agradável (Figura 1), enquanto a formulação 2, sabão glicerinado, produzida a quente, apresentou coloração mais escura e translúcida (Figura 2). Ambas as formulações atenderam às expectativas em termos de odor e não apresentaram reações de irritação cutânea durante os testes de uso.

Figura 1. Sabão cremoso



Fonte: arquivo pessoal

Figura 2. Sabão glicerinado



Fonte: arquivo pessoal

Os valores de pH obtidos ficaram entre 9,5 e 10, dentro da faixa esperada para sabões sólidos produzidos pelo processo a frio e a quente (PIJAR et al., 2022). A adição de vinagre no sabão cremoso contribuiu para a correção do pH, tornando o sabão menos agressivo para a pele devido às suas propriedades naturais de ajuste de pH. Já a formulação glicerificada, produzida com adição de açúcar, apresentou boa tolerabilidade da pele, sem reações de irritação cutânea. Além disso, o açúcar e o vinagre atuaram como agentes emulsionantes, melhorando a estabilidade e a textura do sabão, o que resultou em uma melhor qualidade física e de limpeza. Souza et al. (2021) destacam a importância do uso de ingredientes biodegradáveis e não tóxicos na produção de sabões ecológicos, como o vinagre e o açúcar utilizados neste estudo.

As oficinas de sabão desenvolvidas no ambiente escolar não apenas ensinam técnicas de produção de sabão, mas também promovem discussões importantes sobre problemas ambientais relacionados ao óleo residual. A abordagem adotada visa conscientizar os estudantes sobre a importância do reaproveitamento de recursos e da sustentabilidade, introduzindo os princípios da Química Verde (Machado, 2014). Durante as oficinas, os estudantes aprendem sobre a produção de sabões de forma segura e responsável, utilizando óleos residuais como matéria-prima, o que reduz o impacto ambiental e promove a economia doméstica e a inclusão social (Figura 3).

Figura 3. Estudantes produzindo sabão na oficina



Fonte: arquivo pessoal.

As discussões realizadas durante as oficinas práticas abordam temas como a poluição ambiental, reaproveitamento e sustentabilidade, e exploram os princípios da Química Verde, incluindo:

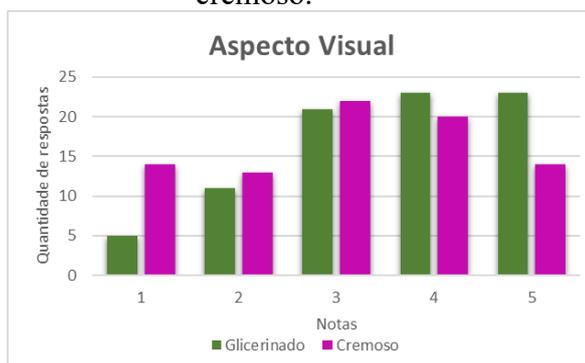
- Prevenção de resíduos (P1) por meio da reutilização e reciclagem de óleo residual;
- Uso de substâncias auxiliares menos perigosas (P3), como o vinagre e o açúcar;
- Uso de solventes seguros (P5) e desenvolvimento de processos seguros (P4);
- Economia energética (P6) a partir da produção de sabões a frio e uso de fontes renováveis (P7) com o uso do etanol, açúcar e vinagre;
- Desenvolvimento de produtos biodegradáveis (P10), o sabão e Química Intrinsecamente Segura para a Prevenção de Acidentes (P12).

A partir das discussões apresentadas até aqui, percebe-se que articulações entre o ensino, a pesquisa e a extensão são essenciais para promover a educação ambiental e a sensibilização para a sustentabilidade no meio escolar.

A análise sensorial dos sabões glicerinado e cremoso revelou que ambos os produtos apresentaram bom desempenho sensorial, com notas concentradas entre 3 (bom) e 5 (excelente). O sabão glicerinado se destacou em textura e aspecto visual, enquanto o sabão cremoso teve melhor desempenho em teor de espuma e poder de limpeza.

Os resultados do questionário aplicado sugerem que os sabões têm características sensoriais agradáveis e eficazes. Os gráficos a seguir, 1 a 7, apresentam os resultados detalhados da análise sensorial.

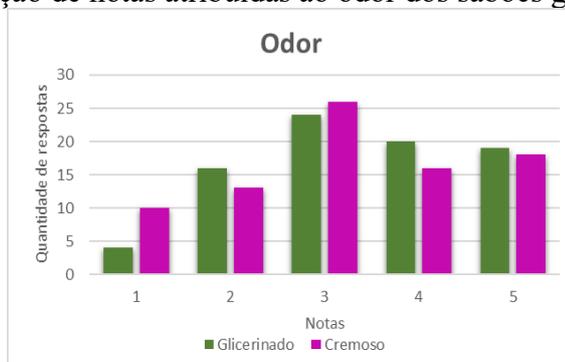
Gráfico 1. Distribuição de notas atribuídas ao aspecto visual dos sabões glicerinado e cremoso.



Fonte: elaborado pelas autoras.

A formulação glicerizada recebeu maior quantidade de notas 4 e 5 para o aspecto visual, o que indica maior aceitação. Isso pode estar relacionado à transparência e coloração mais clara do sabão. Já a formulação cremosa teve notas mais distribuídas. Com base nesses resultados, o aspecto visual da formulação a frio pode ser otimizado com o uso de aditivos naturais.

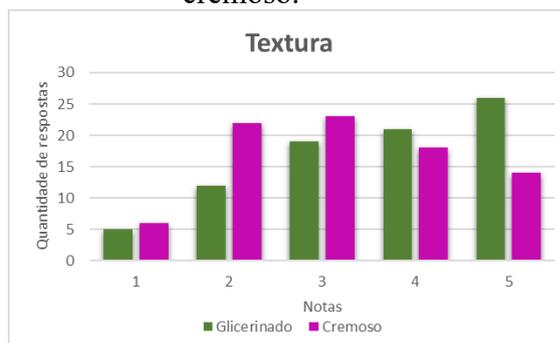
Gráfico 2. Distribuição de notas atribuídas ao odor dos sabões glicerinado e cremoso.



Fonte: elaborado pelas autoras.

A avaliação do odor apresentou resultados equilibrados entre as duas formulações. No entanto, o sabão glicerinado demonstrou desempenho ligeiramente superior, com maior quantidade de notas 4 e 5 comparado ao glicerinado, mesmo que a maior concentração de notas foi 3.

Gráfico 3. Distribuição de notas atribuídas a textura dos sabões glicerinado e cremoso.



Fonte: elaborado pelas autoras.

A textura do sabão glicerinado se destacou com maior número de avaliações positivas (notas 4 e 5). Já o sabão cremoso apresentou maior concentração de notas intermediárias, o que sugere que ajustes na formulação podem melhorar a percepção tátil do produto.

Gráfico 4. Distribuição de notas atribuídas a consistência dos sabões glicerinado e cremoso.



Fonte: elaborado pelas autoras

Neste quesito, o sabão glicerinado teve mais avaliações nas faixas superiores, o que provavelmente está relacionado à maior dureza e firmeza, que contribuem para uma consistência mais sólida e estável.

Gráfico 5. Distribuição de notas atribuídas ao poder de limpeza dos sabões glicerinado e cremoso.



Fonte: elaborado pelas autoras.

O sabão cremoso teve desempenho ligeiramente superior neste item, apesar de que a avaliação entre os dois foi muito semelhante. Isso é condizente com o uso de vinagre, que atua como desengordurante, favorecendo a remoção de sujidades.

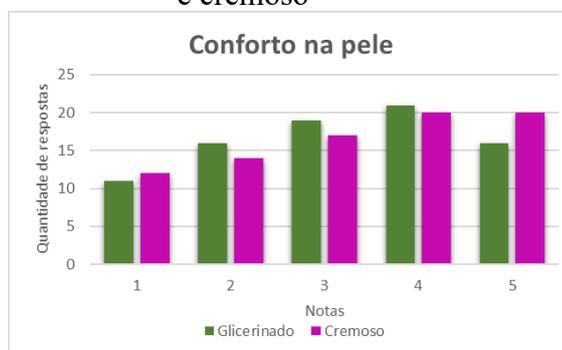
Gráfico 6. Distribuição de notas atribuídas ao teor de espuma dos sabões glicerinado e cremoso



Fonte: elaborado pelas autoras

No que diz respeito ao teor de espuma, o sabão cremoso foi o mais bem avaliado, o que é relevante, pois a espuma é culturalmente associada à eficácia na limpeza, mesmo que não seja um indicativo direto de desempenho químico.

Gráfico 7. Distribuição de notas atribuídas ao conforto na pele dos sabões glicerinado e cremoso



Fonte: elaborado pelas autoras.

Ambos os sabões foram bem avaliados em termos de conforto na pele, com o sabão cremoso apresentando uma ligeira vantagem.

No entanto, os participantes sugeriram melhorias, incluindo aumentar a firmeza do sabão cremoso, melhorar o aspecto visual dessa formulação e intensificar o odor agradável em ambas as formulações, visando tornar os produtos mais atraentes e satisfatórios para os usuários.

Conclusões

As ações desenvolvidas no projeto demonstraram a relevância do método de saponificação a frio como uma técnica sustentável e eficaz para a produção artesanal de sabões, especialmente em contextos educativos e comunitários. Além de atender ao princípio 6 da Química Verde, que visa a redução de energia nos processos químicos, o *cold process* se consolidou como uma alternativa de baixo custo e menor impacto ambiental.

As oficinas extensionistas desenvolvidas na Fábrica Escola de Detergentes do Instituto Federal, campus Palmas, permitiram a produção de sabões sustentáveis e a promoção da conscientização sobre práticas sustentáveis e o reaproveitamento de resíduos. Ao envolver a comunidade escolar, as oficinas contribuíram para a educação ambiental, o diálogo entre a instituição e a comunidade externa e o desenvolvimento de habilidades e competências nos participantes.

Já a avaliação sensorial e funcional das formulações de sabão permitiu construir uma experiência enriquecedora, que poderá ser utilizada para propor melhorias futuras. De forma geral, o estudo representou uma oportunidade significativa de aplicar conhecimentos teóricos em um contexto prático e socialmente relevante, explorando e introduzindo questões voltadas para a sustentabilidade com auxílio dos princípios da Química Verde para produção de sabões ecológicos, sustentáveis e ambientalmente responsáveis.

Agradecimentos

A Fundação Araucária e ao Instituto Federal do Paraná, campus Palmas pela bolsa concedida para realização das atividades de extensão da Fábrica Escola de Detergentes.

Referências

BORSATO, D.; MOREIRA, I.; GALÃO, O. F. **Detergentes naturais e sintéticos: um guia técnico**. 2 ed. Londrina: Edual. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm. Acesso em: 23 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso em: 23 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira e regulamenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 dez. 2018. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808. Acesso em: 23 maio 2024.

CHENDYNSKI, et al. **Formulações saneantes, géis, aromatizantes de ambiente, repelentes naturais e sabonetes alternativos**. São José dos Pinhais, Pr: Seven events, 2023.

FARIAS, J. B. S. S.; SANTOS, V. L. Reaproveitamento do óleo utilizado em frituras para a produção de sabão na comunidade da Praia do Caripi, Carcarena-PA. **Cataventos – Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta**, v. 14, n. 1, p. 19–28, 2023. Disponível em: <https://revistaelectronica.unicruz.edu.br/index.php/cataventos/article/view/782>. Acesso em: 25 jun. 2024.

GOMES, S. I. A. A. et al. Relatos de atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas no projeto Fábrica Escola de Detergentes. **Revista Extensão & Cidadania**, v. 8, n. 13, p. 274–289, 2020.

GONÇALVES, J. A. B. **Estudo do efeito da aplicação de argilas tipo caulim e bentonita como esfoliantes em sabonetes faciais em barra**. 2023. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ – IFPR. Campus Palmas. Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Química. Curitiba: IFPR, 2023.

MACHADO, A. A. S. C. **Introdução às Métricas da Química Verde: uma visão sistêmica**, Ed. UFSC: Florianópolis, 2014.

MACHADO, J. L. T. et al. Elaboração de uma formulação de sabão ecológica e verde para sensibilização ambiental. In: XIV Mostra de Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação do IFPR – Campus Palmas, **Anais**, Palmas: IFPR, 2024.

PIJAR, J. et al. The effect of sucrose concentration on the transparency of solid soap-based cooking oil. **Jurnal Pijar MIPA**, v. 17, n. 4, p. 533–537, 2022.

PRIETO VIDAL, N. et al. The Effects of Cold Saponification on the Unsaponified Fatty Acid Composition and Sensory Perception of Commercial Natural Herbal Soaps. **Molecules**, v. 23, n. 9, art. 2356, 2018.

SOUZA, L. A. M. et al. **Avaliação do pH do sabão líquido a partir do óleo de fritura.** Engenharia Ambiental e sanitária. Cadernos de graduação. E-BOOK. 2021.