

Relato de experiência no IFPR - Ação/ projeto vinculado ao Cope

Fábrica escola de detergentes como forma de possibilitar a indissociabilidade entre ensino-pesquisa-extensão

Palavras-chave: Sabão ecológico. Meio ambiente. Ensino. Extensão. Pesquisa.

Graziele Del Sent da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - *Campus Palmas*
<https://orcid.org/0000-0002-1501-3520>

Maiky Ferreira de Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - *Campus Palmas*
<https://orcid.org/0000-0001-6118-805X>

Edneia Durli Giusti

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - *Campus Palmas*
<https://orcid.org/0000-0002-6916-2505>

João Paulo Stadler

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - *Campus Palmas*
<https://orcid.org/0000-0002-9106-7942>

Leticia Thais Chendynski

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - *Campus Palmas*
<https://orcid.org/0000-0003-3041-9526>

Sandra Inês Adams Angnes Gomes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - *Campus Palmas*
<https://orcid.org/0000-0001-5379-3946>



Acadêmicos mediadores. Crédito: Sandra Inês Adams Angnes Gomes

INTRODUÇÃO

O projeto de extensão Fábrica Escola de Detergentes vem sendo consolidado como espaço de pesquisa e de ensino de processos de fabricação e controle de qualidade de sabões e detergentes, atendendo a

membros da comunidade e interessados em desenvolver formulações otimizadas e ecológicas, atuando de forma extensionista. Em suas atividades o projeto contribui com a apreensão do conhecimento historicamente acumulado, por meio de relações teórico-práticas entre os conteúdos

específicos da Química e os cuidados com o meio ambiente. Proporciona o desenvolvimento de habilidades e competências nos procedimentos de preparação, otimização, controle de qualidade de domissanitários, a fim de alcançar metas sociais, ambientais e econômicas. Nesta perspectiva, esse relato de experiência apresenta atividades realizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR) *Campus* Palmas e região entre os anos de 2020 e 2022.

Quando se trata do desenvolvimento das atividades extensionistas da Fábrica Escola de Detergentes, de maneira indissociada à pesquisa e ao ensino, valoriza-se o processo de aprendizagem e desenvolvimento social e profissional dos acadêmicos, principalmente quando se enfatiza a integração de disciplinas e a contextualização com trabalhos que articulam conceitos teóricos com a realidade social dos alunos (MANECHINE *et al.*, 2006). De maneira complementar, proporciona-se o compartilhamento de soluções pautadas no conhecimento científico desenvolvido no IFPR para melhorar a qualidade de vida da comunidade da região (Manechine *et al.*, 2006; SOUSA *et al.*, 2005). Neste caso, a Química pode ser um instrumento de formação humana para o exercício da cidadania de maneira autônoma, pois permite interpretar o mundo e intervir na realidade, ao articular conceitos, métodos e linguagens próprios, historicamente acumulados, de forma relacionada ao desenvolvimento tecnológico e demais aspectos da vida em sociedade (GOUVEIA *et al.*, 2010).

OBJETIVOS

- Estudar formulações e técnicas de fabricação por meio de roteiros de controle de qualidade.
- Desenvolver formulações e roteiros de controle de qualidade na fabricação de produtos de limpeza.
- Oferecer minicursos e oficinas à comunidade acadêmica; escolas; estabelecimentos comerciais; e mulheres carentes da comunidade sobre as técnicas de fabricação de produtos de limpeza e fundamentos teóricos.
- Possibilitar alternativas para a formação acadêmica de profissionais de química e áreas afins, servindo a Fábrica Escola como local de estágios e pesquisas em diversas áreas.

METODOLOGIA

Nos anos de 2020 a 2022 o projeto foi dividido em três etapas, que foram pensadas de forma a articular ensino, pesquisa e extensão, envolvendo: 1) a pesquisa e desenvolvimento de sabões ecológicos otimizados; 2) a formação dos estudantes para o desenvolvimento de atividades extensionistas; e 3) a realização das atividades com a comunidade.

Etapa 1- Otimização das fórmulas de sabão ecológico pelo índice de saponificação

Como forma de possibilitar a apropriação dos conhecimentos científicos relacionados à produção e ação

dos saneantes, além do desenvolvimento de competências inerentes à atividade científica, foram empreendidos estudos e testes para adequar as fórmulas de sabão ecológico. Esta etapa envolveu a investigação do índice de saponificação (I.S.) dos óleos e gorduras que foram empregados nas formulações, como forma de se encontrar a melhor composição de matéria-prima oriunda dos resíduos, combinando a destinação adequada de materiais poluentes e a produção de sabões de qualidade.

O Quadro 1 apresenta, na primeira coluna, a formulação de sabão em barra sugerida por Borsato, Moreira e Galão (2004) com redução das quantidades de matéria para produção em escala laboratorial, considerada o processo tradicional de produção. A partir dos estudos no projeto, foram desenvolvidas as fórmulas apresentadas na segunda e terceira colunas do Quadro 1, otimizadas para a produção de sabão em barra e líquido, respectivamente, com substituição do sebo por óleo residual de fritura, procedimento que comumente é realizado por quem produz sabões caseiros.

Quadro 1- Formulações dos sabões em barra tradicional e dos sabões ecológicos

Formulação do Sabão em Barra tradicional	Formulação do Sabão Ecológico em barra	Formulação do Sabão Ecológico líquido
600 mL de água em temperatura ambiente	600 mL de água em temperatura ambiente	600 mL de água em temperatura ambiente 15 L de água fervente
200 g de hidróxido de sódio (99 %)	200 g de hidróxido de sódio (99 %)	200 g de hidróxido de sódio 99 %
860 mL de etanol	860 mL de etanol	860 mL de etanol
1080 g sebo	1080 g óleo residual	1080 g óleo residual

Fonte: Borsato, Moreira e Galão (2004) e dos autores.

Percebe-se no Quadro 1 que a diferença entre a formulação do sabão em barra para o líquido consiste apenas na adição 15 L de água a formulação final do sabão em barra, de modo que as formulações otimizadas não diferem muito da tradicional, o que pode facilitar sua disseminação. Em seguida, com o objetivo de evitar desperdícios com excesso de hidróxido de sódio (soda cáustica) determinou-se o índice de saponificação do sebo e do óleo residual de fritura, pois esse permite identificar se há excesso de reagentes. Os reagentes utilizados na determinação dessa propriedade estão listados no Quadro 2.

Quadro 2 - Reagentes empregados na determinação do índice de saponificação

Reagentes	Quantidades
Amostra	3 a 4 g
Hidróxido de sódio alcoólico 0,5 mol L-1	50 mL
Fenolftaleína	1 mL
Ácido clorídrico 0,5 mol L-1	Quantidade necessária para a neutralização

Fonte: Fonte: Borsato, Moreira e Galão (2004).

Na primeira etapa, para a determinação do índice de saponificação, pesou-se entre 3 e 4 gramas da amostra da matéria graxa em um Erlenmeyer de 250mL com boca esmerilhada. Posteriormente, adicionou-se 50mL de hidróxido de sódio (NaOH) alcoólico 0,5 mol L-1 na

amostra. Em seguida conectou-se à amostra em um condensador de refluxo para ebulição. Após o início da fervura, a amostra foi agitada suavemente deixando-a em ebulição por 30 (trinta) minutos até sua dissolução total. Por fim, retirou-se a amostra do aquecimento, adicionou-se 1 mL do indicador fenolftaleína e procedeu-se com a titulação, ainda a quente, com ácido clorídrico (HCl) 0,5 mol L⁻¹. Também se realizou uma titulação branco nas mesmas condições da amostra, de acordo com a metodologia proposta por Borsato, Moreira e Galão (2004). No Quadro 3, fórmula da a determinação do índice de saponificação:

Quadro 3 - Fórmula para a determinação do índice de saponificação

$I.S. = \frac{(v_2 - v_1) \cdot f \cdot N \cdot 40}{m}$	Onde:
	I.S.: índice de saponificação. N: normalidade do HCl v1: volume do HCl gasto na titulação v2: volume do HCl usado na prova do branco f: fator de correção do HCl m: massa em gramas do óleo ou gordura utilizado

Fonte: Fonte: Borsato, Moreira e Galão (2004), com adaptação.

Após o cálculo do índice de saponificação, percebeu-se que é possível reduzir a quantidade de soda cáustica necessária para a formulação do sabão com sebo (maiores detalhes no item resultados). Dessa forma, após a otimização das formulações, procedeu-se a produção dos saneantes por meio das etapas procedimentais apresentadas por Borsato, Moreira e Galão (2004), com adaptações (as quantidades para cada formulação estão indicadas no Quadro 5):

- **Primeira parte:** aquecer lentamente a matéria graxa (1080 gramas), para que a temperatura de fusão permaneça aproximadamente entre 65 °C a 75 °C, retirar do calor. Acrescentar 860 mL de etanol e homogeneizar bem.
- **Segunda parte:** reduzir a temperatura a 60 °C, acrescentar a quantidade necessária de hidróxido de sódio 99%, que deve ser previamente diluído em água e continuar agitando até que forme uma pasta. Deixar esfriar.
- **Terceira parte:** Juntar o corante e a essência como deseja. Deixar solidificar e cortar os pedaços.

Etapa 2- Formação dos estudantes para oficinas temáticas remotas

As ações do projeto com a comunidade foram desenvolvidas a partir de oficinas temáticas, que após planejamento, foram realizadas à distância, em respeito às recomendações de distanciamento social resultantes da pandemia da Covid-19, com a apresentação e discussão dos resultados obtidos na otimização das formulações de sabão. Com isso, foi possível estabelecer propostas adequadas a esta realidade, observando-se as peculiaridades que cada oficina suscitaria.

No primeiro momento, foi realizada a pesquisa bibliográfica buscando, na literatura acadêmica, os temas desenvolvidos no projeto: Produção de sabão ecológico em

barra, e sabão líquido com óleo residual de frituras, produção de sabão ecológico com cinzas, otimização dos processos, problemas ambientais causados pelo óleo residual de frituras e articulações com os princípios da Química Verde com vistas a compreender o papel social no que tange a sustentabilidade e preservação do meio ambiente.

Os temas então foram organizados em tópicos, e estes foram distribuídos entre os integrantes do projeto, de modo a agilizar o processo de desenvolvimento do material e das oficinas. Estas oficinas estão descritas com mais detalhes no item resultados. Em seguida, ainda preocupados com a qualidade e desenvolvimento das oficinas, estas foram socializadas entre os acadêmicos e coordenadoras do projeto para a apresentação de cada tópico, discussões, reflexões e possibilidades para melhorias.

Neste período foram desenvolvidos trabalhos de pesquisa para produção de sabão ecológico líquido, em barra e de cinzas melhorados por meio da avaliação de verdura química utilizando as métricas de massa e a matriz verde e Estrela verde da química verde. Além disso, os trabalhos possibilitaram apresentar alternativas para seu emprego em sala de aula.

Etapa 3- Desenvolvimento das oficinas temáticas remotas e presenciais

a) Oficinas articuladas à Educação Básica

No ano de 2020 foram desenvolvidas duas oficinas sobre a produção de sabões ecológicos articuladas aos conhecimentos básicos de laboratório, primeiros socorros e a conceitos de Química para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da escola Estadual Santa Catarina, do município de Coronel Domingos Soares; oficinas com estudantes Ensino Superior do IFPR *Campus* Palmas e no IFPR *Campus* Avançado Coronel Vivida (Ensino Médio), em três momentos diferentes, com apoio das professoras regentes, das coordenadoras e estudantes colaboradores do projeto Fábrica Escola de Detergentes.

Durante a pandemia, as oficinas foram realizadas por meio de videoconferências pelo *Google Meet* e, também presencialmente, respeitando as condições de distanciamento. No retorno das atividades presenciais, as oficinas voltaram a ser realizadas no espaço de laboratório do IFPR *Campus* Palmas.

Para realização da parte teórica da oficina, os acadêmicos fizeram a discussão dos conceitos científicos relacionados à produção de sabão, riscos, segurança e a produção de diferentes formulações. Ainda, por meio da plataforma *Google Meet* foi possível interagir com os alunos para a produção prática de sabão ecológico, líquido, em barra e de cinzas. Durante as oficinas, os alunos eram motivados a responder os questionamentos dos apresentadores, de forma a possibilitar um espaço de diálogo e interação.

Nos dias 05 e 06 de abril de 2022, o projeto recebeu estudantes do Ensino Médio do Colégio Estadual



Profª Hercília França do Nascimento, do município de Mangueirinha. Esta parceria foi feita com a professora de Química da escola, que ministra uma disciplina eletiva, que conta com alunos dos três anos do Ensino Médio. Este componente curricular visa o desenvolvimento de produtos de limpeza e sua disseminação para a comunidade escolar servidores interna e externa.

b) Oficinas articuladas a mulheres da comunidade em condição de vulnerabilidade

No ano de 2021 foi realizada uma oficina presencial para mulheres da comunidade local de Palmas. Participaram cinco mulheres, respeitando o distanciamento entre os estudantes colaboradores e participantes. Cada uma produziu sua formulação, levando seus materiais e os reagentes necessários.

c) Oficinas articuladas ao Ensino Superior

Em 2022, também foi ofertado um curso extracurricular para estudantes do curso de licenciatura em Química e Farmácia. Este curso teve uma etapa teórica envolvendo conceitos de sabões e detergentes, definições, tipos de detergentes, micela, caráter hidrofóbico e hidrofílico, formulação e aditivos e uma parte prática, em que os alunos puderam realizar a produção do sabonete líquido e detergente de acordo com os roteiros apresentados no Quadro 4.

RESULTADOS

Etapa 1- Otimização das fórmulas de sabão ecológico pelo índice de saponificação

O óleo residual tem características específicas, por sofrer reações de decomposição causadas pelo excesso de reutilização em frituras. O processo de decomposição ocorre por meio de reações de oxidação e hidrólise ocasionadas pelo superaquecimento; contato com ar; e água liberada pelos alimentos (RAMOS JÚNIOR *et al.*, 2011). Em função destas características é necessário determinar o seu índice de saponificação (I.S.), para fins de produção de sabão, que indicará quantos miligramas de hidróxido de sódio ou de potássio serão necessários para saponificar um grama de óleo ou gordura. Sua determinação ocorre por completa saponificação do óleo ou gordura com uma quantidade conhecida de base alcalina, o excesso é determinado pela titulação (GOUVEIA *et al.* 2010; UCHIMURA, 2007).

Quando se trata do controle do índice de saponificação, além de evitar desperdícios, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa (BRASIL, 1999) também proporciona um pH entre 9 e 10,4 evitando danos a pele, como reações alérgicas e queimaduras severas. E danos ao meio aquático como o aumento do pH, onde a maioria das espécies aquáticas não toleram pH na faixa de 12 a 14 em qualquer tempo. Esse aumento do pH também pode causar a liberação de sais de metais, como o alumínio, que poderá contribuir igualmente para a toxicidade exposta.

Quadro 4 - Roteiros para a produção de detergente, sabonete e aromatizante.

Roteiro 1 - Produção de Sabonete líquido

Adicione 700 mL de água no béquer de 2 L.
Sob lenta agitação com o bastão de vidro, adicione 80 g de lauril éter sulfato de sódio.
Adicione 20 g de amida 80.
Após a homogeneização da mistura, meça o pH com auxílio do papel indicador universal.
Se estiver abaixo de 7, acrescente aos poucos uma solução de ácido cítrico, sempre medindo o pH. *Certifique-se que a solução atingiu o pH 7, pois pH ácidos e básicos irritam a pele.*
Acrescente 5 g sulfato de magnésio e agite lentamente até homogeneizar.
Adicione 5 mL de essência de lavanda e algumas gotas de corante azul.
Adicione 3 gotas de isotiazolinona.
Complete o volume de 1 litro de água.

Roteiro 2 - Produção de Detergente

Adicione 250 mL de água no béquer de 2 L.
Sob lenta agitação com o bastão de vidro, adicione 75 g de ácido sulfônico até a completa solubilização
Adicione 15 g de amida 80, 15 g de trietanolamina e 20 g de lauril éter sulfato.
Após a homogeneização da mistura, meça o pH com auxílio do papel indicador universal. Complete o volume de 1 L com água.
Se estiver abaixo de 7, acrescente aos poucos uma solução de ácido cítrico, sempre medindo o pH.
Se estiver acima de 7, acrescente aos poucos uma solução de NaOH, sempre medindo o pH. *Certifique-se que a solução atingiu o pH 7, pois pH ácidos e básicos irritam a pele.*
Acrescente 5 g de sulfato de magnésio e agite lentamente até homogeneizar. Adicione 3 gotas de EDTA. Homogeneizar bem. Caso o produto não fique com a viscosidade adequada pode adicionar mais um pouco de sulfato de magnésio. *Atenção!! Muita adição do sal causa uma diminuição da formação de espuma.*
Adicione 5 mL de essência de maçã e algumas gotas de corante vermelho.
Adicione 3 gotas de isotiazolinona.

Roteiro 3 - Aromatizante de ambientes

Adicione 75 mL de álcool de cereais em uma proveta.
Adicione 25 mL de água destilada. Transfira a mistura ao béquer.
Adicione 2 gotas de propilenoglicol (fixador)
Adicione 5 mL da essência escolhida e algumas gotas do respectivo corante.

Fonte: Dos autores, 2022.

A Anvisa, por meio Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 (BRASIL, 1999), prevê I.S. para o óleo de soja entre 189-195 mg de base para cada grama de óleo, enquanto para o sebo (gordura animal) um I.S. entre 193-202 mg de base por grama de sebo.

Assim, antes de realizar as formulações propostas no Quadro 1, determinou-se o I.S. das matérias graxas que seriam utilizadas. Os resultados encontrados foram mais altos obtidos para o óleo residual (186,51 mg.g-1) e mais baixo para o sebo (169,19 mg.g-1) (conferir Quadro 5). O menor I.S. em relação a literatura, provavelmente é pela presença de subprodutos insaponificáveis oriundos da decomposição do óleo residual durante o processo de frituras e da presença de contaminantes não saponificáveis originados no processo de produção do sebo, que foi adquirido em um açougue da cidade. Como supramencionado, considerando o índice de saponificação menor, as formulações puderam ser otimizadas a partir da proposta inicial (Quadro 1) para evitar o desperdício de reagentes ou garantir a saponificação mais adequada e são reapresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Formulações dos Sabões Tradicional e Ecológicos otimizadas para cada matéria graxa

Reagentes	Fórmula com sebo	Fórmula sabão ecológico sólido produzido com óleo residual de fritura	Fórmula sabão ecológico líquido produzido com óleo residual de fritura
Água (mL)	600	600	600 (15 L de água fervente)
NaOH 99% (g)	182,72	201,43	201,43
Etanol (mL)	860	860	860
Matéria saponificável	1.080 g de sebo	1.080 g de óleo residual	1.080 g de óleo residual
I.S. (mg NaOH/g)	169,19 ± 1,85	186,51 ± 2,15	186,51 ± 2,15

Fonte: Dos autores, 2022.

Por meio do Quadro 5 nota-se que a formulação tradicional apresenta excesso de hidróxido de sódio e, também que não basta apenas adequar a formulação de um sabão com gordura animal para outro tipo de gordura (vegetal, residual etc.), pois, neste caso, o óleo residual necessitou de uma quantidade um pouco maior de NaOH para saponificação total.

Os resultados deste trabalho fortalecem a importância do cálculo do índice de saponificação para evitar excessos de hidróxido de sódio e garantir a saponificação total da gordura no processo de fabricação de sabões. É necessário ter em mente que matérias graxas de diferentes origens, mudam sua composição, em consequência disso, o grau de saponificação também varia, principalmente quando se reaproveita matéria graxa proveniente de processos de frituras. Esse resultado corrobora com Mello *et al.* (2019) que consideram que a formulação dos sabões deve ser readequada toda vez que se tem matéria prima de origem diferente, pois sabões com alto teor de hidróxido de sódio, tornam-se inseguros e podem trazer riscos à saúde de quem o manuseia.

Além disso, é preciso considerar que, quando se emprega matéria graxa in natura, e não é possível determinar o índice de saponificação experimental, pode-se utilizar o grau de saponificação reconhecido pela literatura (RAMOS, 2009), como fator de correção, multiplicando-se este índice pela massa em gramas de gordura que será empregada no processo, que por fim dará a massa de soda cáustica necessária para a produção de sabão. Todavia, corre-se o risco de trabalhar com algum excesso na formulação ou por vezes a saponificação não ocorrer por completo.

Etapa 2- Formação dos estudantes para oficinas temáticas remotas

Os momentos de orientação permitiram o diálogo e reflexões acerca do desenvolvimento dos estudantes profissionais docentes, e como extensionistas. Os acadêmicos puderam compartilhar entre si os resultados e percepções durante o desenvolvimento de todas as etapas do projeto, bem como receber críticas dos colegas e dos professores como forma de avançar no seu desenvolvimento. Foram apontadas possibilidades de melhoria, enquanto profissionais docentes da área.

Durante a realização das oficinas, principalmente no Ensino Médio, foi possível compreender a importância e

função do professor em sala de aula e até mesmo através de aulas remotas devido a pandemia. Notou-se que a realização de atividades diferenciadas levou a motivação dos alunos em aprender algo novo sobre a Química, além de tratar questões ambientais importantes.

De forma geral as atividades experimentais proporcionam uma relação aluno-professor e contribuíram também nas interações aluno-aluno, já que para a sua realização é necessário que o trabalho seja feito em equipe. Pelo fato da readequação das atividades do projeto, devido à pandemia, ocorreu uma pequena dificuldade de contato com os alunos. Contudo teve-se uma grande preocupação durante o desenvolvimento da oficina para a apropriação dos estudantes sobre os temas com questionamentos com reforços dos conteúdos. Percebeu-se também que para a utilização de metodologias como essa o professor deve estar preparado, pois, como é algo novo tanto para os alunos como para o professor, irá surgir perguntas por parte dos alunos, curiosidades em querer saber mais sobre o que está sendo exposto.

Em relação às atividades extensionistas, os estudantes puderam reconhecer a importância da integração do IFPR com a comunidade externa, como forma de difusão e socialização do conhecimento científico e produtos dele como forma de qualificar a formação cidadã e melhorar a qualidade de vida da comunidade local. Assim, espera-se que se desenvolvam como profissionais conscientes de seu papel social da democratização do conhecimento e na luta por uma sociedade justa e inclusiva.



Produção de amaciante. Crédito: Sandra Inês Adams Angnes Gomes

**Etapa 3- Desenvolvimento das oficinas temáticas remotas e presenciais**

O Quadro 6 mostra o resultado referente às oficinas remotas com estudantes das escolas estaduais de Palmas, além das oficinas que foram realizadas pelo *Google Meet*, os acadêmicos participantes disponibilizaram gravações com a explanação teórica das oficinas que estão disponibilizadas em links do *YouTube*.

Quadro 6 - Oficinas extensionistas com as escolas da educação básica

OFICINA 1: Escola Estadual Santa Catarina, Coronel Domingos Soares (1º ano do Ensino médio)
OFICINA 2: Escola Estadual Santa Catarina, Coronel Domingos Soares (2º ano do Ensino médio)
OFICINA 3: Escola Estadual Santa Catarina, Coronel Domingos Soares (3º ano do Ensino médio)
OFICINA 4: IFPR <i>Campus</i> avançado Coronel Vivida (EJA)
TÍTULO: Produção de Sabão Ecológico
OBJETIVOS: Tem por objetivo fazer a conscientização dos alunos e professores em relação ao descarte de óleo residual e a produção de sabão ecológico e os benefícios do uso de ácidos graxos.
RECURSOS DIDÁTICOS: notebook, celulares, artigos científicos, <i>Google Meet</i> .
PROCEDIMENTOS DIDÁTICO-METODOLÓGICOS: Oficina teórica e prática desenvolvida de forma remota através de reunião do <i>Google Meet</i> .
CONCEITOS CIENTÍFICOS: - Aspectos históricos da fabricação de sabão; - Ácidos graxos; - Equipamentos de proteção para a fabricação de sabões; - Aspectos físicos da água; - Reações químicas envolvidas na síntese de sabões; - Óleos essenciais. - Produção de sabão em barra e líquido.
A posterior, o conteúdo da oficina foi gravado e pode ser encontrado no <i>YouTube</i> nos links: https://youtu.be/H4U_UqyYbp8 (Introdução) https://youtu.be/QfR8Ufvvaog (Sabão ecológico 1) https://youtu.be/2ND2S4UHhsQ (Sabão ecológico 2) https://youtu.be/Q9NyVb2h2QY (História do Sabão) https://youtu.be/QKXISFCASIO (Tensão Superficial) https://youtu.be/YdzNjmZZuG8 (Experimentos)
Aula prática: produção de sabão em barra e sabão ecológico (conforme descrito nesse artigo)

Fonte: Dos autores, 2022.

No quadro 7, apresenta-se um resumo das atividades realizadas com os estudantes do EJA e mulheres da comunidade.

Quadro 7 - Oficinas realizadas com o EJA e mulheres da comunidade.

OFICINA 5: Escola Estadual Santa Catarina de Coronel Domingos Soares (EJA)
OFICINA 6: Mulheres da comunidade de Palmas
TÍTULO: Sabão ecológico sobre o olhar da química verde
RECURSOS DIDÁTICOS: notebook, celulares, artigos científicos, <i>Google Meet</i>
PROCEDIMENTOS DIDÁTICO-METODOLÓGICOS: Oficina teórica e prática desenvolvida de forma remota através de reunião do <i>Google Meet</i>
CONCEITOS CIENTÍFICOS: - Histórico sobre a química verde e os 12 princípios da química verde e sua importância, - Histórico e usos do sabão, - Perigos do descarte incorretos do óleo de cozinha,
Aula prática: Formulação Sabão de cinza Reagentes: 5L de água em temperatura ambiente 250 g de soda (NaOH) 2,5 L de óleo bem sujo 2,5 kg de cinzas Materiais: 1 peneira, 2 panelas, 1 colher de pau, 1 bacia de plástico, Procedimento: 1- Peneirar a cinza para separar a cinza dos carvões e reservar. 2- Em uma panela colocar a cinza peneirada com aproximadamente 3 L de água e mexer até ferver. 3- Após começar a ferver, mexer de 30 minutos há 1 hora até a cinza formar uma espécie de lama. 4- Enquanto ferve a cinza, colocar em uma panela o óleo para amornar. 5- Em uma bacia acrescentar a lama da cinza fervida. 6- Acrescentar o óleo morno na bacia com a lama de cinza e mexer bem sempre. 7- Diluir a soda e acrescentar com cuidado na bacia como óleo e a cinza. 8- Mexer bem até ficar bem homogêneo. 9- Reservar em local bem ventilado por aproximadamente 15 dias.

Fonte: Dos autores, 2022.

No Quadro 8, apresenta-se um resumo das atividades presenciais realizadas com estudantes da escola Estadual de Mangueirinha – Paraná no ano de 2022.

Quadro 8 - Atividades realizadas com estudantes em 2022

Desenvolveu-se formulações otimizadas para sabão em barra e líquido, vistas no Quadro 5 e uma formulação de amaciante. Foram duas tardes que envolveram a discussão dos conceitos científicos e a socialização de experiências entre professores, acadêmicos e estudantes da escola.

O projeto de Extensão Fábrica Escola de Detergentes do IFPR, desenvolveu ações que vem ao encontro dos objetivos da disciplina eletiva da escola, oportunizando a difusão de práticas extensionistas para produção de sabões ecológicos em barra e líquido. Foram duas tardes produtivas, com muitas atividades práticas e trocas entre professores, acadêmicos e estudantes.

Fonte: Dos autores, 2022.

Durante o preparo dos produtos de limpeza, em todas as oficinas, foram abordados temas importantes voltados ao óleo residual de frituras e consequências ao meio ambiente, quando descartado inadequadamente e sobre possibilidades para sua reciclagem na produção de diferentes formulações de sabões gerando inclusive economia doméstica. Também, foi abordado sobre o trabalho de laboratório, sobre o trabalho com segurança, riscos e primeiros socorros em caso de acidentes, além das condições experimentais e propriedades específicas de cada reagente para elaboração de produtos com qualidade. Além do conhecimento e a prática na elaboração de produtos de limpeza, o tema permite extrapolar os conceitos científicos, tratando de questões ambientais e econômicas.

Durante o preparo dos produtos de limpeza, em todas as oficinas, foram abordados temas importantes voltados ao óleo residual de frituras e consequências ao meio ambiente, quando descartado inadequadamente e sobre possibilidades para sua reciclagem na produção de diferentes formulações de sabões gerando inclusive economia doméstica. Também, foi abordado sobre o trabalho de laboratório, sobre o trabalho com segurança, riscos e primeiros socorros em caso de acidentes, além das condições experimentais e propriedades específicas de cada reagente para elaboração de produtos com qualidade. Além do conhecimento e a prática na elaboração de produtos de limpeza, o tema permite extrapolar os conceitos científicos, tratando de questões ambientais e econômicas.

Em complementaridade, os estudantes participantes do projeto tiveram a oportunidade de desenvolver competências e habilidades relacionadas à teoria e a prática na elaboração de produtos de limpeza. Foi possível perceber melhor compreensão das funções e reações orgânicas, relação do poder de limpeza com a

estrutura dos tensoativos e sobre as propriedades dos tensoativos utilizados e a estabilidade e qualidade dos produtos: aromatizante, sabonete líquido e detergente.

Grande parte das atividades extensionistas realizadas entre os anos de 2020 e 2021 foram remotas, em respeito às orientações do Ministério da Saúde, devido à pandemia da Covid-19. Por isso, todo o processo de elaboração, aplicação nas escolas e discussões dos resultados aconteceram através do *Google Meet*, por videoconferência. Os materiais utilizados durante o desenvolvimento das oficinas foram principalmente os digitais, como apresentação de slides, arquivos de textos e vídeos. E as atividades experimentais foram realizadas com os professores e estudantes das escolas, de forma mediada pelo *Google Meet*, uma vez que o retorno nas escolas estaduais foi em 2021. Os materiais e reagentes utilizados na fabricação de sabões ecológicos ficaram por conta dos participantes. Em 2022 as atividades de ensino, pesquisa e principalmente a extensão do projeto voltaram à presencialidade.

As atividades com os estudantes da Educação Básica envolveram em média 15 estudantes e 2 professores das escolas parceiras em cada uma das oficinas, além de dois estudantes do IFPR e ao menos um dos coordenadores do projeto, além de professores convidados. Nesse sentido, entende-se que as atividades desenvolvidas têm potencial de promover a formação inicial e continuada dos envolvidos, qualificando suas práticas sociais profissionais e pessoas. Também ampliam o horizonte de significação dos conceitos científicos como forma de compreender o mundo e atuar sobre ele, tanto no que se refere à proteção do meio ambiente, quanto na possibilidade de elaboração de produtos eficientes como forma de economia nas casas. Por fim, a partir dos relatos dos professores envolvidos, percebe-se que as atividades têm o potencial de qualificar o desenvolvimento escolar dos estudantes, e estimulá-los a buscar informações sobre carreiras científicas.

Espera-se que as atividades da Fábrica Escola de Detergentes tenham possibilitado a integração entre teoria e prática, bem como auxiliando na conscientização dos alunos e da comunidade sobre a importância da preservação do ambiente, sobre os cuidados ao descartar óleo residual em lugares não apropriados, bem como a sua reutilização para produção de sabão ecológico, visando também a economia doméstica.

REFERÊNCIAS

BORSATO, D. MOREIRA, I., GALÃO, O. F. **Detergentes naturais e sintéticos: um guia técnico**. Ed. EdUEL, 2ª Ed., Londrina, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 482**, de 23 de setembro de 1999. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais. Disponível em https://freitag.com.br/files/uploads/2018/02/portaria_norma_499.pdf. Acesso em 16 mai. 2022.



GOUVEIA, L.P. *et al.* Reutilização de óleos comestíveis na confecção de sabões: uma alternativa de reciclagem. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., 2010, Pelotas- RS. **Anais...**, 2010.

MANECHINE, S.R.S. *et al.*, A inserção de conceitos científicos no cotidiano escolar. **Ensaio - pesquisa em educação em Ciências**, v.8, n.1, 2006.

MELLO, F. de *et al.* Determinação do grau de saponificação de óleo residual: uma experiência no ensino de Química sob as perspectivas CTSA e Química Verde. **Educación Química**, v.30, n.1, 2019.

RAMOS, M. A. F. D'A. C. **Química Verde: potencialidades e dificuldades da sua introdução no ensino básico e secundário.** 2009. Dissertação (Mestrado em Química para o Ensino) – Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Lisboa, 2009.

UCHIMURA, M. S. **Dossiê Técnico: Sabão.** Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Instituto de Tecnologia do Paraná, 2007.