


A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE QUÍMICA: A RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO CIDADÃ

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6031225230510>

Data de aceite: 16/07/2025

Elisabeth de Jesus Araújo

<http://lattes.cnpq.br/9728862936250773>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0513-1978>

Suzana Modesto de Oliveira Brito

Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Exatas, Feira de Santana – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/7730440304392983>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1845-2326>

Maria de Fátima Mendes Paixão

Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Exatas, Feira de Santana – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/4333094435207984>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3840-6853>

RESUMO: Ao longo do desenvolvimento das sociedades, o ser humano buscou continuamente aprimorar sua qualidade de vida, um processo que associou consumismo desenfreado e geração de resíduos, levando a uma degradação ambiental que mostrou a necessidade de serem desenvolvidas práticas e ações de cuidado com o meio ambiente. O presente trabalho busca instigar o desenvolvimento da consciência

ambiental, inserida no contexto escolar, associando gerenciamento de resíduos e reciclagem com o ensino de química. A pesquisa foi realizada em uma escola do município de São Gonçalo dos Campos/BA, com turmas do nono ano do Ensino Fundamental II. Inicialmente foi realizada uma sondagem para entender o que os alunos pensam a respeito do uso, descarte e reciclagem do óleo vegetal usado em cozinha, bem como identificar se percebiam a geração de impactos ao meio ambiente provocados pelo descarte inadequado do óleo enquanto resíduo. Posteriormente, foi realizada a oficina de produção de sabão, com o intuito de realizar um experimento sobre transformações químicas e associar o tema com o reaproveitamento do óleo usado em cozinhas na forma de reciclagem. Após a oficina, aplicou-se outra vez o mesmo questionário, para observar se houve alguma aprendizagem com a aula experimental, e foram realizadas rodas de conversa para discutir e aprimorar o conhecimento. Esta etapa foi considerada muito importante, pois através dela foi possível concluir que o trabalho realizado, associando ensino de química e Educação Ambiental, pode contribuir para a formação cidadã dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, Reciclagem, Óleo residual, Cidadania.

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND CHEMISTRY TEACHING: THE RECYCLING OF COOKING OIL AS A TOOL FOR CITIZENSHIP EDUCATION

ABSTRACT: Throughout the development of societies, human beings have continuously sought to improve their quality of life—a process that has often been associated with rampant consumerism and waste generation, leading to environmental degradation. This situation highlighted the need to develop practices and actions aimed at caring for the environment. The present study seeks to stimulate the development of environmental awareness within the school context by linking waste management and recycling to the teaching of chemistry. The research was conducted at a school in the municipality of São Gonçalo dos Campos, Bahia, with ninth-grade classes of Elementary School II. Initially, a survey was carried out to understand students' perceptions regarding the use, disposal, and recycling of used cooking oil, as well as to identify whether they recognized the environmental impacts caused by the improper disposal of oil as waste. Subsequently, a soap-making workshop was conducted, aiming to carry out an experiment on chemical transformations and to connect the topic to the reuse of used cooking oil through recycling. After the workshop, the same questionnaire was applied again to assess whether there had been any learning from the experimental lesson, and discussion circles were held to further explore and deepen the acquired knowledge. This stage was considered very important, as it allowed us to conclude that the work carried out—integrating chemistry teaching and environmental education—can contribute to the students' development as responsible citizens.

KEYWORDS: Environmental Education, Recycling, Residual oil, Citizen education.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é uma preocupação evidente para a sociedade, tornando-se cada vez mais necessária sua discussão, bem como a intervenção em práticas educacionais, para que seja possível, através da Educação Ambiental (EA), formar cidadãos sensíveis às questões ambientais.

Meio ambiente pode ser definido como espaço biofísico e social, servindo como a base que fundamenta os pontos abordados em trabalhos relacionados à Educação Ambiental. Dessa forma, evidencia-se a importância e a necessidade de refletir sobre os desafios a serem enfrentados pela escola, bem como sua pertinência, quando se pleiteia contribuir para formação dos cidadãos do futuro (BRANCO *et al.*, 2018).

A Educação Ambiental tornou-se um fator de grande relevância política e também educacional desde a década de 1970, durante a Conferência Ambiental das Nações Unidas. Na conferência da ONU (Organização das Nações Unidas) Rio-92 se facultou a ideia de substituição na Agenda 21 do termo Educação Ambiental por Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Este termo inclui outras faces das demandas ambientais, pois inclui a componente social e a econômica (RIOS; NEILSON; MENEZES, 2023).

Sob este viés, muitos trabalhos de sensibilização sobre as questões ecossistêmicas vêm sendo realizados. Considerando que a educação é a base para o desenvolvimento social, a temática ambiental, por ser um tema transversal, deve estar inserida em todos os níveis de ensino, sendo abordada tanto na disciplina de Química como nas demais. Dessa forma, haverá a elaboração de um processo educativo voltado para a formação de cidadãos críticos, sensíveis, capazes de refletir e promover práticas sustentáveis (MACHADO, 2018).

Neste sentido, entendemos a Educação Ambiental (EA) como um processo de aprendizagem longo e contínuo, que busca formar e desenvolver atitudes racionais e responsáveis, na perspectiva de criar um novo modelo de relacionamento entre o ser humano e o meio ambiente (SILVA, 1998). Para tal, é importante que o professor utilize a temática ambiental dentro da peculiaridade de sua área, favorecendo a que seus alunos desenvolvam uma visão mais ajustada sobre meio ambiente (MIRANDA, 2017).

A Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, em seu art. 1º, evidencia a importância da Educação Ambiental ao afirmar que é através dela que são construídos conhecimentos, atitudes, competências e valores voltados para a conservação do meio ambiente, haja vista que, por ser um bem coletivo, sua preservação é responsabilidade de todos. Sua abordagem em sala de aula, associando com o cotidiano dos estudantes e os conteúdos de química ministrados promove um processo ensino aprendizagem capaz de formar um ser humano mais sensível ao cuidado com o ambiente biofísico e social (BRASIL, 1999).

As teorias que abordam o conhecimento ambiental apresentam evidências que o modelo utilizado para o desenvolvimento das sociedades levou a humanidade ao nível de insustentabilidade agora vivido, um resultado dos erros e decisões tomadas no passado. Sente-se necessidade que a sociedade dialogue sobre as questões ambientais vividas atualmente e busque soluções que reduzam os impactos gerados e amenize as consequências. É através do conhecimento científico, do uso dos saberes culturais e da formação de novos valores morais que poderá ter início a construção de uma nova realidade ambiental (PITANGA, 2016).

Historicamente, sabe-se que foi com o desenvolvimento das sociedades, a partir da Revolução Industrial, que se desencadearam os problemas que hoje temos, como desmatamento, contaminações de rios, poluição do ar, derretimento de geleiras e elevação do nível dos oceanos, entre outros. Associado a tudo isso, o consumismo e o aumento da capacidade de intervir na natureza, visando a satisfação de necessidades e desejos crescentes, fizeram surgir também tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos (BRASIL, 1997).

O passar dos anos mostrou que as várias discussões, as Conferências, as leis e a assinatura de acordos entre Nações permitiu a mitigação de alguns problemas, mas observamos que no século atual ainda não temos um bom ritmo de enfrentamento das questões ambientais. Embora parte da população mundial esteja modificando sua forma de

pensar e agir e venha mostrando o desenvolvimento de uma certa sensibilização ecológica, alguns problemas cruciais ainda requerem uma atenção especial, sobretudo a nível de Brasil. Entre eles, temos os resíduos sólidos e sua reciclagem, cujo tratamento e cuidado ainda caminha a passos lentos (POTT; ESTRELA, 2017).

Dentre os rejeitos gerados pelas ações humanas, existe um em particular, que, se não houver um destino específico e sustentável, resultará em um grande problema ambiental, que é o óleo usado em cozinhas domésticas, cantinas de escolas, restaurantes, e até em escala industrial.

O óleo residual é caracterizado como resíduo sólido (material que necessita de tratamento prévio antes do descarte), sendo dever da administração pública fazer seu gerenciamento, desde a coleta até a sua disposição final, de forma segura e sustentável. Esta ação não isenta a população de fazer a sua parte, coletando e direcionando este resíduo para locais específicos. Estima-se que o Brasil produz cerca de 3 bilhões de litros de óleo vegetal por ano, o dispêndio per capita corresponde a cerca de 20 litros ao ano, sendo que menos de 1% deste óleo é coletado e destinado em conformidade com as leis ambientais. Mais de 200 milhões de litros de óleo ainda são descartados em corpos d'água, afetando o meio ambiente (OLIVEIRA; ANDRADE; SANTOS, 2022).

Segundo a Lei 12.305/2010, resíduos sólidos são definidos como todo material, objeto ou bem descartado pelo ser humano e produzido pelos setores industriais, agrícolas ou domésticos. No tocante ao consumo do óleo de cozinha, vale salientar que se trata de um ingrediente comum, demasiadamente utilizado no cotidiano durante o preparo das refeições. No entanto, ao finalizar o seu uso, esse resíduo é descartado, muitas vezes, nos ralos das pias, diretamente no solo ou no “lixo”. O problema gerado a partir desse descarte incorreto pode variar desde a impermeabilização do solo até a contaminação de corpos d'água e lençóis freáticos, entupimento de pias e de tubulações. Quando seu descarte leva a contaminação de rios, há o comprometimento da vida aquática, pois o óleo forma uma película na superfície da água, impossibilitando a passagem da luz e a troca gasosa, prejudicando a vida ali existente (BRASIL, 2010).

Quando falamos do descarte do óleo usado em cozinhas, resíduo que está incluído na definição de resíduo sólido segundo a Lei 12305/10, Política Nacional de Resíduos Sólidos, é incorreto descartá-lo no lixo doméstico, no solo ou na pia (sistema de esgoto), pois gera consequências danosas ao ambiente. Sendo o óleo um potencial poluidor e de difícil degradação, seu descarte no solo pode ocasionar impermeabilização, impedindo a infiltração da água e intensificando alagamentos; o descarte em corpos d'água, cria uma película na superfície, que impede a incidência da luz, dificultando as trocas gasosas; quando descartado na pia pode provocar o entupimento de encanamentos e o encarecimento do sistema de tratamento de esgotos (SILVA *et al.*, 2023; MELO; KOZLOWISKI, 2021).

A reciclagem é uma ótima opção quando se deseja reduzir a quantidade de resíduos descartados de forma irregular na natureza. A Lei nº 12.305/10, em seu Art. 3º, define a reciclagem como um conjunto de técnicas que transforma os resíduos em insumos, observando as condições exigidas e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes. Dessa forma, evita-se o descarte, mantendo o resíduo dentro da cadeia produtiva (BRASIL, 2010).

O uso do óleo no preparo de alimentos promove modificações em suas características químicas e físicas, podendo apresentar mudanças na cor, textura e até a presença de odores desagradáveis. No Brasil, resíduos oleosos podem ser obtidos de origem industrial, comercial e residencial e seu encaminhamento para pontos de coleta vai inseri-lo na cadeia de reciclagem, permitindo seu uso como insumo na produção de sabão, biodiesel, tintas, detergentes, óleos para engrenagem etc. (LUCENA; ALBUQUERQUE; MOURA, 2014).

A realização de palestras e oficinas sobre temas relevantes, como o consumismo ou a importância de responsabilizar-se pelos próprios resíduos gerados, é uma ferramenta de Educação Ambiental que pode levar a sensibilização para questões que passam despercebidas no cotidiano, mas que trazem em seu bojo sérias consequências ambientais. Sabemos que não é uma tarefa fácil convencer pessoas a promover ações que interfiram em sua zona de conforto, mas é preciso estimular mudanças de costumes, pois há urgência em gerar transformações na inter-relação estabelecida entre os seres humanos e os ecossistemas.

As oficinas oferecem uma prática dinâmica e colaborativa que auxilia os participantes a criar conexão com um determinado problema real de suas vidas, oferecendo também a oportunidade de vivenciar possibilidades de solução para aquele problema. Ao trabalhar a Educação Ambiental conjuntamente com a experimentação, os estudantes têm a chance de se tornar protagonistas de seu processo de aprendizagem, entendendo na prática o real significado dos princípios básicos da sustentabilidade ambiental (MENGUE; MARTINS, 2023).

O trabalho teve como objetivo incentivar a construção de uma consciência ambiental e promover ações que favoreçam a adoção de comportamentos e práticas responsáveis quanto ao descarte de resíduos. A temática ambiental foi trabalhada dentro do contexto de um conteúdo de química, estudo das transformações químicas, utilizando o resíduo do óleo de preparo de alimentos para chamar a atenção para os impactos ambientais causados devido a um descarte incorreto, sugerindo a produção de sabão como uma possibilidade de destino sustentável.

METODOLOGIA

Como o processo de produção de sabão sempre envolve o uso de hidróxido de sódio ou de potássio, foi feita uma seleção prévia de procedimentos para produção de sabão, considerando a minimização do uso dos reagentes anteriormente citados, mas que produzissem um sabão líquido de qualidade. Além disso, outro parâmetro usado na seleção inicial foi o grau de dificuldade para execução dos ensaios (teste do procedimento a ser usado na oficina).

Foram selecionados quatro procedimentos experimentais, a saber: procedimento 1 e procedimento 2 obtidos em Machado (2018); procedimento 3 obtido no site ECYCLE (s/d) e o procedimento 4, em Siqueira (2020), com diferentes proporções de óleo, hidróxido de sódio (lentilhas e escamas), álcool etílico (46% e 70%), vinagre (de álcool), água sanitária e água de torneira. Os procedimentos foram numerados de 1 a 4 seguindo a sequência em que foram testados. Utilizou-se sempre $\frac{1}{4}$ das medidas citadas para os reagentes nas propostas experimentais originais, com o objetivo de reduzir a quantidade de matéria-prima, e de produto obtido.

Os testes iniciais foram realizados em uma cozinha doméstica, utilizando utensílios de cozinha e embalagens, a saber: recipiente plástico com capacidade para 1 L (um litro), baldes com capacidade para dois litros e meio e quatro litros, colheres de plástico (chá e café), béquero de plástico, jarra para água com capacidade para um litro. Além disso, foram usados também um copo dosador para xarope, um recipiente com tampa para armazenar o sabão obtido e uma balança de cozinha.

O óleo utilizado foi obtido a partir da fritura de batata inglesa, feita uma única vez. O pH do sabão produzido foi testado com o uso de fitas de pH, pois o hidróxido de sódio (NaOH) apresenta pH 12, que pode promover ressecamento da pele. A escolha do melhor procedimento para produção do sabão levou em consideração o tempo de execução como uma atividade prática em uma oficina, que deveria ser de no máximo 2h (duas horas aulas). Durante os testes, outros critérios foram usados para seleção do procedimento, a saber: cor final apresentada pelo sabão, sua viscosidade, aparência visual e capacidade de formação de espuma, seu aroma e reações geradas a partir do contato com a pele.

Como o colégio não dispunha de um laboratório realizou-se a oficina no pátio da escola, por ser uma área aberta e que dispunha de vários conjuntos de mesas e bancos, tornando-se o local ideal para a realização do experimento. Associado a isso, sabe-se que o pátio é um local de convívio e de aprendizagens, onde alunos, professores e funcionários interagem socialmente, podendo ser visto como uma extensão da sala de aula (COSTA *et al.*, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises dos procedimentos experimentais para produção do sabão

Após o teste de cada procedimento, esperava-se o prazo de dez dias para fazer análise do sabão obtido, quanto a aparência, viscosidade, cor, odor e ação em contato com as mãos, características que estão associadas ao controle de qualidade ao produto. Outra observação relevante nos testes foi o ponto de saponificação, ou seja, a quantidade de base necessária para reagir (saponificar) com a amostra de óleo, produzindo o sabão (sal de um ácido graxo) e o álcool (glicerol). A execução dos testes foi feita de forma criteriosa e seguindo as orientações disponibilizadas pelos procedimentos.

O processo de saponificação do procedimento experimental 1 passava por uma etapa de aquecimento, porém não se dispunha de qualquer informação sobre o tipo de recipiente a ser usado. Utilizou-se uma panela de alumínio, resultando em uma reação com o hidróxido de sódio, que interferiu na coloração e viscosidade do sabão. Este, ao chegar à temperatura ambiente, apresentava-se como uma mistura heterogênea com duas fases líquidas, uma delas um líquido espesso com grumos, aspecto similar ao “leite coalhado”.

Após alguns dias repetiu-se o teste do procedimento 1, observando dessa vez a necessidade de outra informação importante que não estava disponível no procedimento: o tempo de agitação necessário para realizar a mistura da soda cáustica (hidróxido de sódio) com o óleo de cozinha antes de deixá-la em repouso por trinta minutos. Desta vez, ao atingir a temperatura ambiente, o sabão obtido ainda foi um líquido bifásico, apresentando uma espécie de espuma densa na parte superior do líquido.

No teste do procedimento experimental 2 obteve-se um sabão homogêneo e com um poder de espuma satisfatório, porém, ao atingir a temperatura ambiente e ficar em repouso por três dias, verificou-se a formação de duas fases. Situação que mostrava que aquele também não deveria ser o procedimento escolhido para uso na oficina.

O teste do procedimento experimental 3 também mostrou a formação de um sabão com duas fases, com a parte líquida menos densa apresentando um aspecto granuloso, mas a parte mais densa tinha uma viscosidade satisfatória para uso como sabão líquido. Buscou-se então informações que pudessem corrigir a situação. Mudanças no procedimento, alterando a agitação e aquecendo, levaram a obtenção de um sabão com aspecto “cremoso”, mas que após o resfriamento, apresentava-se com um aspecto pastoso, não atendendo ao objetivo desejado, um sabão líquido.

O teste do procedimento experimental 4, seguindo todas as instruções da receita, permitiu observar que após o resfriamento do produto e adição de água à temperatura ambiente, formou-se um sabão em um estado gel e com bom potencial para formação de espuma. Entretanto, a primeira característica não estava de acordo com o resultado desejado, sabão líquido.

Segundo a literatura pesquisada, a quantidade de óleo usada é que dá essa característica gelatinosa ao sabão e a quantidade de hidróxido de sódio dá o aspecto rígido (SCARAMUSSA, 2024). Após três dias de observação, verificou-se que o sabão ainda apresentava aspecto gelatinoso.

Um segundo teste com o procedimento experimental 4, ao atingir a saponificação, adicionou-se cuidadosamente água à temperatura ambiente, mexendo até obter uma mistura homogênea, que ficou em repouso por cerca de duas horas. Após este tempo, observou-se que sua aparência mantinha aspecto líquido e homogêneo. Em seguida, foi adicionado, aos poucos, uma certa quantidade de água para obter a viscosidade desejada e a mistura foi deixada em repouso para observação.

Após uma semana, comprovou-se que não havia nenhuma alteração significativa em sua aparência. Além disso, observou-se também que este sabão atendia a outros aos pré-requisitos desejados. O tempo gasto no processo de produção de sabão era de uma hora, tempo hábil para realização de todos os procedimentos, utilizando o tempo limite das aulas. Outro fator observado foi a qualidade do produto (quantidade de espuma, poder desengordurante, reação em contato com a pele e o aroma), que também se mostrou satisfatória.

O pH, medido com fita de pH, indicou alta basicidade, algo em torno de 12, que não é o pH ideal para sabão líquido. Algumas alternativas podem ser empregadas para torná-lo menos básico, tais como: uso do suco concentrado de limão ou de maracujá para diminuir o pH, por seu caráter ácido, e incorporar um aroma natural e agradável ao sabão. Outro ganho observado com o teste do procedimento 4 foi sua possibilidade de uso como lava-louças, devido a seu poder desengordurante.

Oficina de produção de sabão

Na escola a aplicação do procedimento experimental para reaproveitamento do óleo de cozinha foi feita de forma demonstrativa. Por questões de segurança, os alunos não puderam manipular os reagentes, pois o hidróxido de sódio (NaOH) além de ser cáustico, agressivo à pele, quando dissolvido em água libera calor (dissolução exotérmica), potencializando o risco de acidentes. Além da soda cáustica, utilizou-se também o álcool etílico hidratado 70%, que tem como característica sua alta volatilidade e inflamabilidade.

No primeiro momento, foi feita uma roda de conversa para explicação do experimento. Foi aberta uma discussão sobre os reagentes usados, os cuidados necessários e os possíveis riscos associados à sua manipulação. Salientou-se a importância do uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual) com o intuito de evitar possíveis acidentes e como importante fator de proteção em trabalhos com substâncias químicas agressivas.

A turma matutina do 9º ano, composta por 30 (trinta) alunos, foi a primeira a participar da oficina. Durante a realização do experimento, observou-se que os estudantes se mantiveram atentos e interessados. O trabalho prático foi realizado seguindo o passo a passo do procedimento experimental 4, de Siqueira (2020), obtido do *Youtube*, com as adaptações necessárias. Observou-se que os estudantes interagiram com a equipe que demonstrava o experimento para produção de sabão, mostrando interesse e curiosidade. Após a execução, surgiram algumas dúvidas, que foram esclarecidas na aula seguinte.

A turma do 9º ano, turno vespertino, composta por 12 (doze) alunos também demonstrou interesse pelo experimento, prestando muita atenção ao que era explicado acerca do processo de produção de sabão, fazendo questionamentos e inclusive anotações enquanto esclareciam suas dúvidas.

Os estudantes ficaram entusiasmados ao perceber que o óleo ao reagir com o álcool resultava em um produto tão diferente dos originais (transformação química). Após a concretização de cada oficina, foi feita uma roda de conversa para discutir detalhes sobre o uso e descarte correto do óleo, importância da reciclagem, cuidados com o reuso do óleo na alimentação, momento que também foi aproveitado para levantar diversas questões relacionadas aos problemas ambientais presentes na comunidade, e para chamar atenção para a responsabilidade que cada um tem no cuidado com o ambiente.

Após a oficina, o sabão foi armazenado em um recipiente de plástico com tampa e deixado em repouso por aproximadamente duas horas. A análise do produto mostrou a necessidade de adição de água à temperatura ambiente. Ao realizar este passo, o sabão tornou-se gelatinoso. Para corrigir a situação, o sabão foi aquecido em uma panela esmaltada, com agitação constante, até que o conteúdo adquirisse outra vez o aspecto líquido. A correção da viscosidade (aumento) foi feita com a adição de uma pequena quantidade de NaCl (sal de cozinha), agitando por cerca de um minuto.

Quando as aulas utilizam situações vivenciadas pelos alunos para abordar conteúdos escolares, conectando esse conteúdo com a realidade do estudante e associando tudo isso à vertente ambiental, cria-se um processo educativo crítico e participativo, capaz de despertar a atenção dos estudantes para o conteúdo e de promover uma aprendizagem organizada. Um processo feito de forma intencional, planejado e sistêmico com vistas a contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais dos alunos, capazes de transformar aquele pequeno indivíduo em um futuro cidadão, um agente crítico e reflexivo, habilitado a promover mudanças positivas em seu ambiente biofísico e social (LIBÂNEO, 1994).

Observou-se que a oficina alcançou o objetivo pleiteado, pois promoveu discussões a respeito do consumo e do descarte do óleo de cozinha e sobre a importância da reciclagem desse resíduo, bem como discutiu a necessidade de forjar mudanças de atitudes na relação dos seres humanos com o ambiente. Tudo isso, pode ser também associado ao significado de uma transformação química e ao entendimento de conceitos relacionados com este tópico da química.

Espera-se que os estudantes tenham interesse de compartilhar esses conhecimentos com familiares e amigos, tornando-se assim agentes multiplicadores desse saber ambiental.

Análise das aplicações do questionário

O questionário foi aplicado em dois momentos, antes da oficina para coletar informações sobre o conhecimento prévio dos estudantes sobre reciclagem e danos ambientais causados pelo descarte inadequado do óleo usado de cozinha. Após a oficina e a discussão em rodas de conversa o mesmo questionário foi reaplicado, para observar o impacto causado pelo trabalho.

Todos os participantes da oficina temática Produção de Sabão Sustentável eram estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II. A Figura 1 mostra que a maior parte dos participantes pertence ao gênero feminino, estando na esperada para o seu ano de estudo no ensino fundamental, que se situa entre 14 e 15 anos.

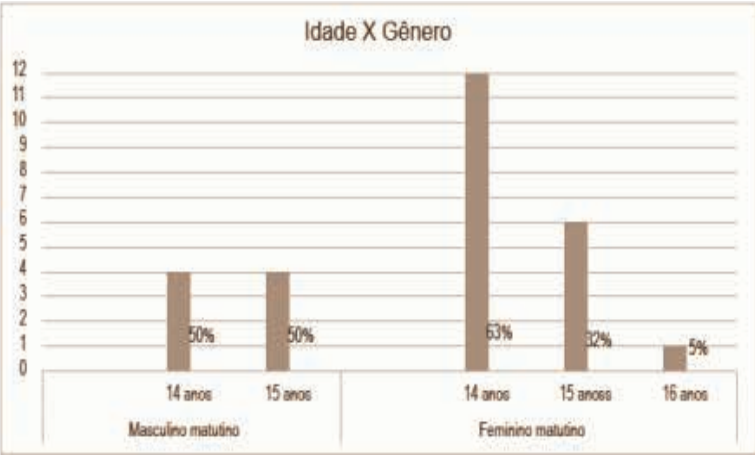


Figura 1 - Gênero e idade dos participantes da pesquisa.
Fonte: as autoras.

A Figura 2 mostra que há um número significativo de estudantes que afirmam utilizar pouco óleo de cozinha nas receitas diárias. Mostrando, nas duas aplicações do questionário, que um grande número de alunos faz o uso do óleo poucas vezes por semana, 67% no primeiro questionário e 68% no segundo e a opção usa raramente caiu de 15% para 9%. A opção usa diariamente variou de 18% para 23%.



Figura 2 - Frequência da utilização do óleo de cozinha nas residências.
Fonte: a autora.

A Figura 3 apresenta respostas sobre o reuso do óleo de cozinha no preparo de outras refeições, antes e depois da oficina. Ela mostra que 4% dos alunos admitem que sempre reutilizam o óleo para preparar novas refeições. Esse número aumenta após a realização da oficina para 9%. A quantidade de alunos que reutilizam o óleo, as vezes, foi de 32% para os dois momentos de resposta do questionário. A opção não reutiliza caiu de 64% para 59% na segunda aplicação, e em contra-partida a opção que não sabe se o óleo é ou não reutilizado aumentou de 0% para 5%.

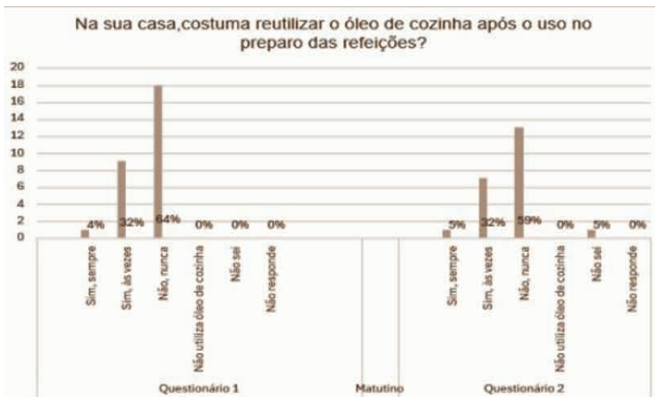


Figura 3 - Frequência da reutilização do óleo nas residências.

Fonte: as autoras.

Tentando quantificar a reutilização do óleo, perguntou-se quantas vezes é reutilizado. A Figura 4 explicita que 30% dos alunos responderam, na primeira aplicação do questionário, que reutilizam o óleo pelo menos uma vez antes do descarte. Na segunda aplicação, 41% dos alunos informaram que reutilizam o óleo uma vez. O percentual de alunos que reutilizam o óleo para cozinhar mais de duas vezes foi de 7%. Após a oficina, houve aumento nas duas opções anteriores para 9%, e uma queda na opção não reutiliza (de 56% para 36%) da primeira para a segunda aplicação do questionário.



Figura 4 - Frequência da reutilização antes do descarte.

Fonte: as autoras.

Os percentuais obtidos com o questionário nas figuras 3 e 4 informam que há reuso de óleo para preparo de alimentos nas residências dos estudantes e que este reuso pode acontecer mais de uma vez. O reuso do óleo de cozinha para preparo de alimentos pode estar associado a fatores econômicos. Além disso, é possível obter informações na internet sobre métodos que prometem ampliar a vida útil dos óleos. Entretanto, há perigos à saúde associados a essa forma de reuso do óleo de cozinha, sendo a coleta e seu encaminhamento para reciclagem a melhor opção para seu destino final.

A Figura 5 identifica as formas de descarte do óleo usada nas residências dos alunos. Em ambas aplicações do questionário, o descarte diretamente na pia obteve o maior percentual (41%), ou seja, manteve-se como forma prioritária, mesmo após a roda de conversa e a aplicação da oficina. Este fato é aceitável, pois sabe-se que a Educação Ambiental está muito pouco inserida no contexto escolar e que desfazer conhecimentos equivocados e hábitos arraigados pela cultura não é uma tarefa fácil. Além disso, provavelmente, não é o estudante quem utiliza o óleo, o que torna ainda mais difícil operar uma mudança

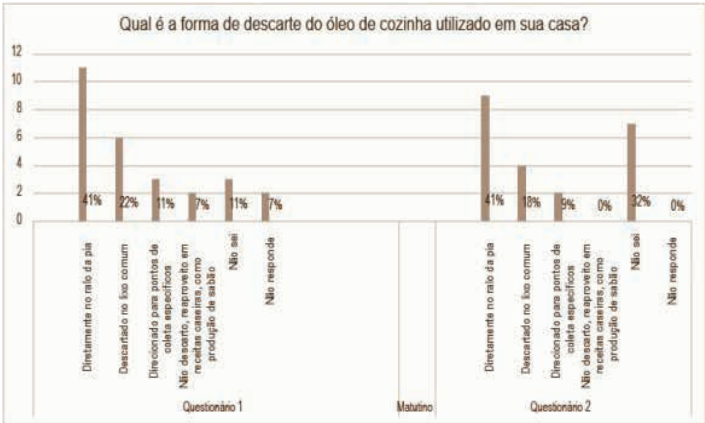


Figura 5 - Forma de descarte do óleo de cozinha utilizado.

Fonte: as autoras.

O descarte no lixo comum (caiu de 22% para 18%). Esta não é a forma adequada, mas é ainda a mais usada para o descarte de resíduos domésticos, pois as pessoas não têm noção de quão prejudicial é esta prática e a coleta seletiva não é uma realidade naquela comunidade.

Os alunos que indicaram que direcionam para pontos de coleta específicos variou de 11% para 9%, um fato interessante, pois não existem pontos de coleta no município onde foi realizada a pesquisa. Não conseguimos identificar o porque desses percentuais. Podemos, no entanto, supor que a aquisição do conhecimento que descartar óleo na pia, um problema ambiental, levou a respostas “falso positivo”, com o objetivo de demonstrar que sabe que o descarte inadequado é um problema. Podemos supor também que antes da discussão do assunto os alunos sequer sabiam que poderiam descartar óleo em pontos de coleta, embora achem mais correto fazer isso.

O total de alunos que não descartam e reaproveitam em receitas caseiras, variou de 11% para 0%, possivelmente porque entenderam através da oficina o significado da opção que escolheram no questionário. A opção que aborda o desconhecimento na forma de descarte cresceu de 11% para 32% indicando que a discussão do assunto gerou o questionamento sobre como agir corretamente na conservação de recursos hídricos. Isso fica evidente na Figura 6 a seguir.

A figura 6 aborda o conhecimento sobre o dano ambiental promovido pelo descarte inadequado do óleo usado. Os percentuais da aplicação do questionário antes da oficina informam que uma quantidade expressiva de alunos não sabia muito sobre o assunto (64%), não tinha certeza sobre os conhecimentos que possuíam (18%), ou sequer tinham conhecimento sobre o assunto (18%). As respostas do questionário após a aplicação da oficina mostraram que a realização do trabalho experimental forneceu informações capazes de impactar positivamente as respostas, pois o percentual de alunos que não sabiam muito sobre os danos reduziu de 64% para 27%, o percentual de resposta afirmativas sobre este conhecimento cresceu de 0% para 73%, revelando que a realização do experimento e sua discussão posterior surtiram efeito positivo entre os participantes.

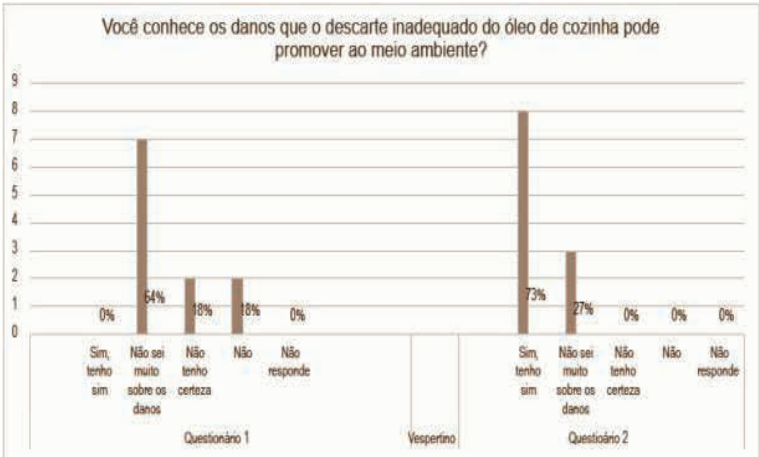


Figura 6 - Conhecimento sobre danos que o descarte inadequado.

Fonte: as autoras.

Para promover mudanças efetivas no processo de descarte do óleo será preciso criar outras oportunidades de ações em EA, dando continuidade à capacitação e a sensibilização para o problema. Uma ação pontual serve apenas para despertar a curiosidade ou o interesse pela questão.

A escola é responsável pela educação formal do cidadão e suas práticas pedagógicas precisam estar alinhadas com o desenvolvimento de ações que promovam a sensibilização e construção de uma consciencia e senso de responsabilidade para com as propostas de soluções para os problemas ambientais. Para isso, é indispensável que o professor passe a pensar seu conteúdo associado a práticas de Educação Ambiental.

A integração da Educação Ambiental com os conteúdos trabalhados pelas ciências nas escolas é fundamental para promoção de mudanças de hábitos e de práticas, de forma que os seres humanos se acostumem a valorizar a preservação do meio ambiente como parte de suas ações. Então, não é só ensinar transformações físicas e químicas, passar conceitos que mostram as suas diferenças, mas é, sobretudo, associar o conhecimento passado com ensinamentos voltados para a Educação Ambiental.

A Lei Federal 9.795/99 (BRASIL, 1999), que institui a Política de Educação Ambiental, em seu artigo 10, prevê que as práticas educativas em EA devem ser desenvolvidas de forma integrada, contínua e permanente em todos os níveis de ensino formal. Assim, ensinar química, ou qualquer outra disciplina, precisa atrelar o saber ensinado ao saber ambiental.

A Figura 7 fornece a informações sobre a disponibilização de pontos de coleta no município onde os alunos vivem. Observou-se que 74% sinalizaram que não há pontos de coleta quando responderam ao questionário 1 e na segunda aplicação do questionário esse resultado caiu para 59%. O percentual de pessoa que não responderam a esta pergunta variou de 19% para 27 %, dos que escolheram sim há pontos de coleta, variou de 4% para 14% e sim, há pontos de coleta, mas nunca produzi caiu de 4% para 0.

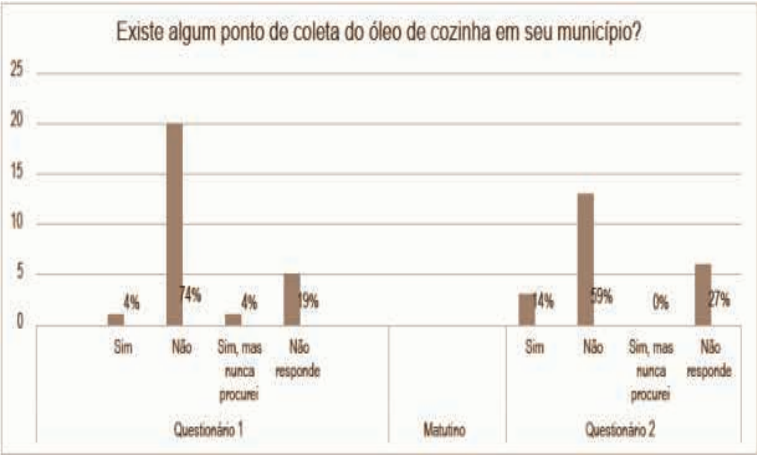


Figura 7 - Existência de pontos de coleta do óleo no município.

Fonte: as autoras.

Sobre a disponibilidade para fazer a coleta do óleo usado e levar em pontos específicos, os dados da figura 8 mostram que ocorreu uma queda no interesse de atuar na coleta (de 19% para 14%) e a opção talvez tenha interesse cresceu de 22% para 32 após a oficina. A opção não responde e não tenho interesse em participar da coleta variou de 7% para 9% e de 26% para 41%, respectivamente. 26% dos estudantes achavam que não há demanda para fazer a coleta, mas este valor passou para 5% após a oficina. A implantação de um projeto na escola para produção de sabão, envolvendo os estudantes interessados e professores poderia despertar o interesse não só pela coleta mas também pela reciclagem desse resíduo.

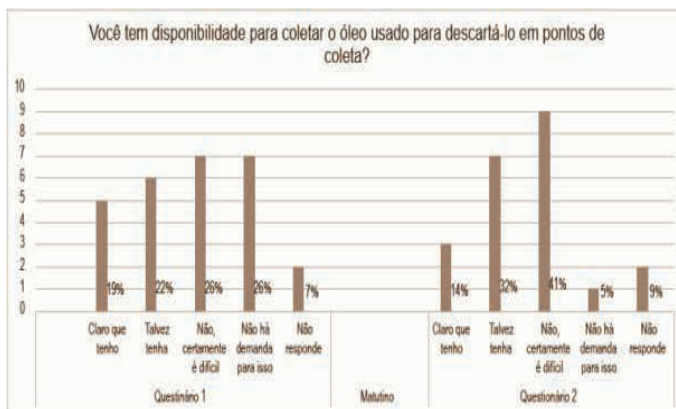


Figura 8 - Disponibilidade para coletar o óleo.

Fonte: as autoras.

Mudança de hábitos requer motivação, e incentivos educacionais e financeiros têm se mostrado eficazes na hora de promover o engajamento humano em ações ambientais, mobilizando pessoas e até formando agentes multiplicadores. Atualmente a busca de solução para os problemas ambientais é uma responsabilidade da sociedade como um todo, não se restringindo mais a parte dela, como comunidades científicas, instituições ou governo (SOARES; NAVARRO; FERREIRA, 2004).

Ao analisar a figura 9, nota-se que inicialmente 46% dos alunos acreditavam que campanhas educacionais seriam um bom incentivo, mas no segundo questionário, esse percentual caiu para 31%, aumentando de 41% para 57% o total de estudantes que acreditam que a disponibilização de pontos de coleta é o fator que mais incentiva o descarte correto. Já o quesito que dispõe sobre incentivos financeiros caiu de 13% para 3%, mostrando a pouca crença em sua aplicabilidade.

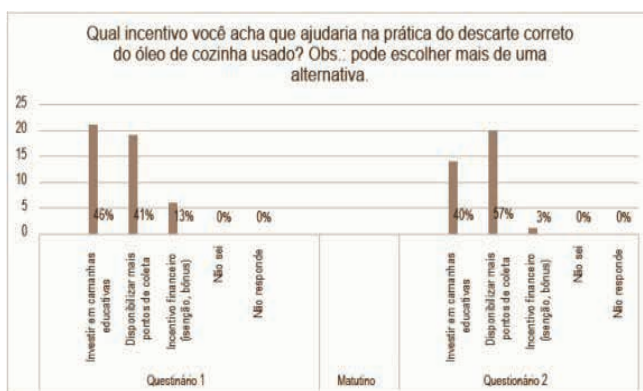


Figura 9 - Incentivo à prática do descarte correto do óleo de cozinha.

Fonte: as autoras.

É possível que este item (incentivo financeiro) não tenha ficado claro para os alunos, pelo fato de não ter sido discutido durante o debate posterior ao experimento como um incentivo financeiro pode colaborar com a prática para a coleta, o que pode ter levado os estudantes a acreditar que esta não seria uma forma aplicável.

É importante ressaltar que este trabalho é apenas uma ação inicial, para dar início a discussão da questão dos resíduos e pesquisa de solução. Sua continuidade, fazendo uso das informações aqui levantadas, e também das informações passadas para os alunos, pode gerar uma proposta de ação ambiental a ser protagonizada pela comunidade escolar.

A Figura 10 mostra que na primeira aplicação 12% dos alunos responderam que já tinham realizado práticas de reutilização do óleo, mas essa opção zerou na segunda aplicação. É possível que no primeiro momento não tenham entendido que se falava de reciclagem e foi pensado em reuso no preparo de comida. Não houve entendimento sobre o que a questão intencionava saber. O percentual dos que afirmaram que nunca fizeram, mas têm vontade, cresceu de 23% para 41% na segunda aplicação, sinalizando que a oficina despertou o interesse pela reciclagem. Aqueles que nunca reutilizaram óleo e não tem interesse em fazer caiu de 62% para 59% após a oficina, mantendo alto seu percentual talvez por ter achado a prática complicada, perigosa ou porque se acharam sem capacidade de executá-la.

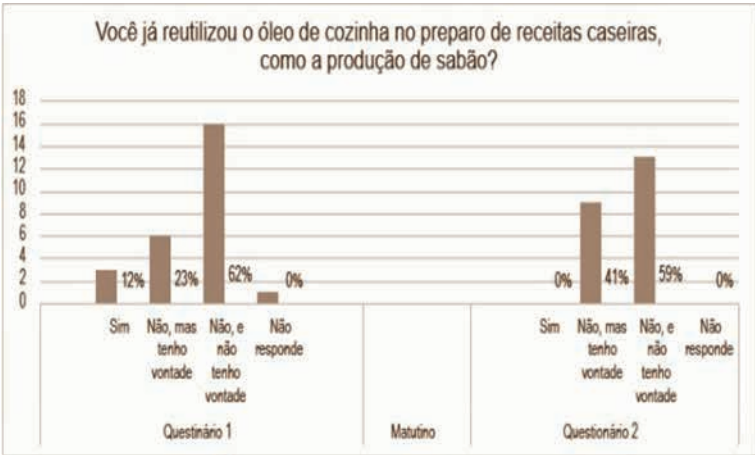


Figura 10 - Reutilização do óleo no preparo de receitas caseiras.

Fonte: a autora.

As informações sobre qual fator tem mais importância quando se refere ao descarte ou a reutilização do óleo de cozinha estão disponibilizadas na Figura 11. 81% dos alunos responderam que o quesito de maior importância seria evitar danos ao meio ambiente, caindo para 74% na segunda aplicação, mas levando ao crescimento das opções contribuir para o descarte ambientalmente seguro (cresceu de 15% para 17%), reutilizar sempre que possível cresceu de 0% para 9% e proporcionar soluções ecológica caiu de 4% para 0%.

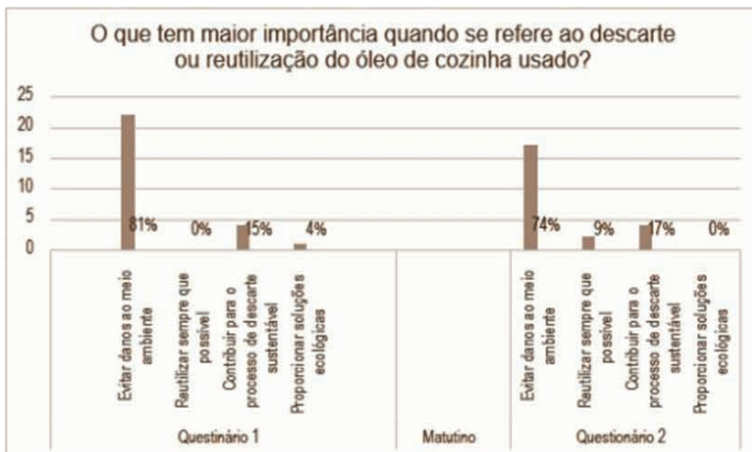


Figura 11 - Fator de maior importância no descarte ou reutilização.

Fonte: a autora.

O crescimento do quesito que trata da reutilização “sempre que possível” pode ter a mudança justificada pelo conhecimento adquirido na oficina, onde se chamou a atenção para os cuidados com reuso em preparo de alimentos, devido a perda de qualidade e riscos para a saúde, bem como para a importância da forma de armazenamento do óleo usado e da reclagem como opção para seu destino final.

De acordo com os resultados obtidos com a aplicação do questionário antes e depois da aplicação da oficina, verifica-se que houve mudança de pensamento a respeito da reutilização, do descarte e reciclagem do óleo de cozinha. Nas figuras supracitadas, as evidências mostram a preocupação dos alunos com os problemas ambientais. A oficina fez parte do tema transformações físicas e químicas, em particular explorando as transformações químicas e seu uso associado a Educação Ambiental.

Durante as discussões que seguiram a oficina, buscou-se passar informações e discutir práticas voltadas para o cuidado com o meio ambiente. A comunidade estudantil foi sensibilizada para a importância do armazenamento correto do óleo, para a importância de realizar seu descarte de forma ambientalmente segura, sendo sugerida como uma boa opção, seu encaminhando para pontos de coleta, ou mesmo buscando realizar esse processo e produzir sabão para uso próprio. Neste caso, é importante observar os cuidados a serem tomados com o manuseio dos reagentes e com a escolha do procedimento a seguir para obter um sabão com qualidade.

O sabão produzido na escola apresentou um aspecto viscoso, ficou bem similar aos sabões líquidos convencionais usados para lavagem de mãos. Formava uma quantidade de espuma satisfatória, levando em consideração que nenhum tensoativo sintético foi utilizado. Cada aluno recebeu um pouco daquele sabão, em uma embalagem pequena, mas personalizada como uma lembrança daquela vivência em uma aula experimental de química.

Entretanto será a continuidade do trabalho de associação do ensino de química com Educação Ambiental que mostrará os verdadeiros resultados que podem ser obtidos. Um trabalho pontual serve apenas como ponto de partida para algo maior e continuado, que irá mostrar que a efetividade do uso da Educação Ambiental na formação dos indivíduos e na construção de sua cidadania se dá pela perseverança e pela crença que é possível transformar hábitos e atitudes pela educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações humanas têm impacto sobre o meio ambiente e é necessário formar cidadãos que estejam preparados para participar das sociedades atuando de forma responsável. Desta maneira, nota-se a importância da presença constante da Educação Ambiental nos diversos níveis de ensino, associando-se aos vários conteúdos trabalhados pelas disciplinas, pois seu entendimento e sua prática não ocorrem de forma imediata e sim a longo prazo.

Sabe-se que a Educação Ambiental não será capaz, sozinha, de modificar comportamentos arraigados durante vários anos, alimentados por uma cultura consumista, porém, aos poucos, algumas modificações podem ser realizadas na forma de agir e de pensar o meio ambiente, favorecendo a mudanças de comportamentos e permitindo que sejam formados indivíduos críticos e capazes de modificar, de forma sustentável, o meio em que vivem.

A aplicação da oficina de produção de sabão a partir do óleo usado para fritura de batatas serviu não só para ilustrar um fenômeno químico, mas permitiu também problematizar e discutir a questão dos resíduos sólidos, o reuso e os impactos para o ambiente quando o óleo é descartado de forma incorreta, e a possibilidade de solução para o problema através da sua reciclagem.

A partir das duas aplicações do questionário (antes e após à culminância da oficina) foi possível observar a influência que uma aula usando a temática ambiental seguida de discussões e da disseminação de informações correlatas com o tema em discussão pode ter e ser capaz de revelar intenções de mudanças em ideias forjados pela cultura vigente. É possível instigar o despertar de uma consciência ambiental e favorecer a que os alunos possam vir a ser disseminadores de atitudes sustentáveis em seu âmbito de vivência.

Aprender com a prática reforça o aprendizado, ativa a criticidade do estudante e estimula a participação. Este trabalho, ao promover o debate sobre questões ambientais, sensibilizou os estudantes para que comesçassem a pensar sobre seu papel enquanto cidadão transformador do meio, e como alguém capaz de desenvolver práticas para o convívio em equilíbrio entre ser humano e natureza, bem como de buscar um destino sustentável para os resíduos gerados.

A oficina e as discussões em sala de aula criaram um espaço para a continuação desse trabalho, não só no que diz respeito ao ensino de química associado às questões ambientais, mas abordando também outras ciências, seus temas e formas de abordagens. Uma proposta específica para uma nova ação de continuação deste trabalho é a elaboração de uma sequência didática que permita aos estudantes não só aprofundar esses conteúdos, mas identificar outras possibilidades de cuidados com o descarte de resíduos sólidos em uma perspectiva ambientalmente adequada.

REFERÊNCIAS

BRANCO, E. P.; ROYER, M. R.; BRANCO, A. B. G. A abordagem da educação ambiental nos PCNs, nas DCNs e NA BNCC. Nuances: estudos sobre Educação, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 1-19, 20 dez. 2018. Nuances Estudos Sobre Educação. <http://dx.doi.org/10.32930/nuances.v29i1.5526>. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5526/pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde**. Brasília (BRASIL): MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde**. Brasília (BRASIL): MEC, 1998.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm . Acesso em 24 de agosto de 2024.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2ª edição. LEI Nº12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm

COSTA, P. C.; MELO, R. B.; REIS, B. C.; AMBROZINA, D. N. O pátio escolar como espaço de aprendizagem na educação infantil. In: V Seminário Internacional de Literatura e Cultura (SENALIC), 2014, São Cristóvão Anais [...]. Universidade Federal de Sergipe. Disponível em: <https://www.pucrio.br/ensinopesq/ccg/licenciaturas/pibid/download/trabalho_5enalic_4pibid_11inidoc.pdf>. Acesso em 24 de ago de 2024.

EQUIPE ECYCLE. Ecycle: Sua Pegada Mais Leve (org.). Receitas de sabão caseiro sustentável. Ecycle. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/receitas-de-sabao-caseiro/>> Acesso em: 04 out. 2024.

LUCENA, K. P.; ALBUQUERQUE, W. G.; MOURA, E. F. Alternativas ambientais: reciclagem do óleo de cozinha na fabricação de sabão. INTESA (Informativo Técnico do Semiárido), v.8, n.2, p. 08-14, dez. 2014.

LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 1994.

MACHADO, E. S. A educação ambiental como instrumento sensibilizador para o gerenciamento de óleos residuais. 2018. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2018.

MELO, M. C. A.; KOZLOWISKI, V. D. A. Desenvolvimento de um material educativo com aplicabilidade na temática socioambiental: uma abordagem ligada aos profissionais do turismo. Diversitas Journal, Santana do Ipanema, v. 6, n. 1, p. 206-237, 25 jan. 2021. Universidade Estadual de Alagoas. <http://dx.doi.org/10.17648/diversitas-journal-v6i1-951>. Disponível em: <https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/951/1256>. Acesso em: 17 nov. 2024.

MENGUE, S. D. A.; MARTINS, R. M. A utilização de residual do manejo do *Pinus* spp. (acículas) em oficina de papel reciclado como ferramenta de Educação Ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)*, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 38-48, 1 mar. 2023. Universidade Federal de São Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.14753>. Disponível em: <<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p520.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2024.

MIRANDA, F. H. F. et al. Abordagem Interdisciplinar em Educação Ambiental. *Revista Praxis*, [S.L.], v. 2, n. 4, p. 11-16, 28 mar. 2017. Fundação Oswaldo Aranha - FOA. <http://dx.doi.org/10.25119/praxis-2-4-922>. Disponível em: <<https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/922/972>>. Acesso em: 17 nov. 2024.

OLIVEIRA, C. M. R.; ANDRADE, P. C. A.; SANTOS, M. S. F. Análise dos pontos de coleta do óleo vegetal residual no Brasil para a logística reversa. *Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares*, [S.L.], v. 3, p. 1-13, 16 dez. 2022. *Cadernos de Fe e Cultura, Oculum Ensaios, Reflexão, Revista de Ciências Médicas e Revista de Educação da PUC-Campinas*. <http://dx.doi.org/10.24220/2675-7885v3e2022a5830>. Disponível em: <<https://seer.sis.puc>>

PITANGA, A. F. Crise da modernidade, educação ambiental, educação para o desenvolvimento sustentável e educação em química verde: (re)pensando paradigmas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, [S.L.], v. 18, n. 3, p. 141-159, dez. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172016180307>.

POTT, C. M.; ESTRELA, K. C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. *Estudos Avançados (São Paulo)*, v.31, n.89, p.271-238, jan-abr 2017. USP(SciELO). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/pl9zbdBZCwW68Z7PMF5fCdp/>>, acesso em 28 de novembro de 2024.

SCARAMUSSA, E. R.; ABREU, J. P. C. P.; RIBEIRO, L. C. Padronização de métodos para fabricação de sabão artesanal a partir de resíduo de óleo vegetal usado em frituras. 2024. 27 f. Monografia (Especialização) - Curso de Bacharelado em Química.

SILVA, A. C. G. et al. Do óleo de cozinha ao sabão ecológico. *Revista Foco*, [S.L.], v. 16, n. 10, p. 3416, 27 out. 2023. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.54751/revistafoco.v16n10-144>. Disponível em: <<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3416/2291>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

SIQUEIRA, A. M. Sabão líquido caseiro com 100mL de óleo, ótima dica para iniciantes (07:27min). YouTube, 12 de jun de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rnLrCEWkr_Q>. Acesso em 20 de out de 2024.

SOARES, B. E. C.; NAVARRO, M. A.; FERREIRA, A. P. Desenvolvimento Sustentado e Consciência Ambiental: Natureza, sociedade e racionalidade. *Ciências & Cognição*, v. 2, 2004. Disponível em: <https://revista.cienciasecognicao.org/index.php/cec/article/view/29/22> . Acesso em 20 de outubro de 2024.

RIOS, C.; NEILSON, A.; MENEZES, I. Visões de educadoras de educação ambiental para o desenvolvimento sustentável: entre o empoderamento e a orientação de crianças e jovens. *Revista Portuguesa de Educação*, Braga, v. 36, n. 1, p. e23004, mar. 2023. DOI: 10.21814/rpe.22175. Disponível em: <https://doi.org/10.21814/rpe.22175>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.

SILVA, I. J. Da. Educação Ambiental: da teoria à prática. 2 ed. Papirus, 1998. Disponível em <https://www.estantevirtual.com.br/busca/educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental%3A-da-teoria-%C3%A0-pr%C3%A1tica>. Acesso em 24 d novembro de 2024.