Revista Brasileira de Educação em Geografia
www.revistaedugeo.com.br
ISSN 2236-3904

O PIBIC ENSINO MÉDIO GEOGRAFIA E A EDUCAÇÃO BÁSICA: a experiência da utilização de óleo residual na fabricação de sabão líquido

Giseli Dalla Nora
giseli.nora@gmail.com

Doutora em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e professora da UFMT.

Marcia Ajala Almeida
marcia0403ajala@gmail.com

Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista (Unesp) e professora da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Ricardo Cardoso
r_cardoso23@hotmail.com

Mestre em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e professor da Secretaria de Estado de Educação do Estado de Mato Grosso (SEDUC - MT).

RESUMO

Neste artigo analisamos uma experiência no processo de consolidação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) realizado na Escola Estadual André Avelino Ribeiro, onde foi realizada uma atividade de aproveitamento de óleo residual na fabricação de sabão líquido. Esta atividade faz parte de uma das ações realizadas na escola através do projeto de pesquisa "O espaço escolar e o ensino médio: pensando e criando espaços sustentáveis no ambiente escolar", realizado entre 2017 e 2018, no âmbito do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Formação Docente, Saberes e Práticas de Ensino de Geografia (NUPEGEO-UFMT/CNPq) e teve por objetivo despertar a vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes do ensino médio da rede pública, mediante sua participação em atividades de pesquisa científica ou tecnológica. Nesse processo, o reaproveitamento do óleo residual de cozinha foi uma das temáticas que despertou interesse dos estudantes na escola por representar uma questão ambiental problemática no que se refere à sua destinação final. Neste contexto, a metodologia utilizada foi realizado por meio de revisão da literatura sobre PIBIC-EM, espaços sustentáveis e reciclagem de óleo residual no ambiente escolar e através de análise quali-quantitativa dos dados obtidos. Os resultados obtidos tiveram impactos em diversas esferas, pois promoveu benefícios ambientais, sociais e financeiros aos envolvidos por meio da educação ambiental, utilizada como ferramenta de transformação da sociedade. Evidencio-se uma alternativa para reaproveitamento do óleo de cozinha, diminuindo impactos ambientais e redução de gastos de matérias de limpeza da escola.

PALAVRAS-CHAVE

PIBIC-EM, Espaços sustentáveis, Reciclagem, Óleo residual.

EL PIBIC ENSINO MEDIO GEOGRAFÍA Y LA EDUCACIÓN BÁSICA: la experiencia de la utilización de aceite residual en la fabricación de jabón liquido

RESUMEN

En este artículo analizamos una experiencia en el proceso de consolidación del Programa Insitucional de Becas de Iniciación Científica para la Enseñanza Media (PIBIC-EM) de la Universidad Federal de Mato Grosso (UFMT) realizado en la Escuela Estadual André Avelino Ribeiro, donde se realizó una actividad de aprovechamiento de aceite residual en la fabricación de jabón líquido. Esta actividad forma parte de una de las acciones realizadas en la escuela a través del proyecto de investigación "El espacio escolar y la enseñanza media: pensando y creando espacios sostenibles en el ambiente escolar", realizado entre 2017 y 2018, en el ámbito del Núcleo de Estudios e Investigaciones (NUPEGEO-UFMT / CNPq) y tuvo por objetivo despertar la vocación científica e incentivar talentos potenciales entre estudiantes de la enseñanza media de la red pública, medi- ante su participación en actividades de investigación científica o tecnológica . En ese proceso, el reaprovechamiento del aceite residual de cocina fue una de las temáticas que despertó interés de los estudiantes en la escuela por representar una cuestión ambiental problemática en lo que se refiere a su destino final. En este contexto, la metodología utilizada fue reali- zada por medio de la revisión de la literatura sobre PIBIC-EM, espacios sostenibles y reciclaje de aceite residual en el ambiente escolar y mediante análisis cualitativo cuantitativo de los obtenidos. Los resultados obtenidos tuvieron impactos en diversas esferas, pues promovió beneficios ambientales, sociales y financieros a los involucrados a través de la educación ambiental, utilizada como herramienta de transformación de la sociedad. Se evidenció una al-ternativa para reaprovechamiento del aceite de cocina, disminuyendo impactos ambientales y reducción de gastos de materias de limpieza de la escuela.

PALABRAS CLAVE

PIBIC-EM, Espacios sostenibles, Reciclaje, Aceite residual.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM) foi criado em 2010 pelo CNPq com o objetivo de "fortalecer o processo de disseminação das informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos, e desenvolver atitudes, habilidades e valores necessários à educação cientifica e tecnológica dos estudantes (PIBIC-EM, 2011), visando maior aproximação entre universidade e educação básica.

De acordo com Ferreira (2010), a iniciação científica no âmbito do ensino médio deve ser mais efetiva no âmbito universidade e dos grupos de pesquisa, podendo ultrapassar limites no campo do ensino e da pesquisa. Fazer iniciação científica com

estudantes do ensino médio diferencia-se em relação aos estudantes de graduação. O interesse dos estudantes do ensino médio pela iniciação científica estimula o debate sobre a importância desse tipo de orientação. É importante refletir sobre essa experiência, indicando a relevância de buscar os significados e as implicações que a experiência da iniciação científica no ensino médio possa ter para os jovens que ainda não ingressaram na universidade e não se definiram em relação ao futuro.

Ferreira (2010, p. 229) constata que

> a temática da iniciação científica no âmbito do ensino médio é da maior importância, [...] entendendo os vários significados que esse tipo de atividade acadêmica pode ter na vida de jovens que ainda não ingressaram na universidade – e que portanto, ainda não decidiram acerta de seus futuros profissionais.

Constata-se que o PIBIC-EM traz impacto positivo, incentivando o estudante a alçar novos rumos em direção à universidade. Em contraposição, há limitação quando privilegia um grupo com alguns estudantes da escola. Entendemos a necessidade de ampliar o número de bolsas e também da forma como são selecionados. Geralmente, são selecionados os mais favorecidos, reforçando as desigualdades. De fato, necessita de ampliação tanto de estudantes quanto de escolas.

O projeto de pesquisa "O espaço escolar e o Ensino Médio: pensando e criando espaços sustentáveis no ambiente escolar" foi realizada na Escola Estadual André Avelino Ribeiro em Cuiabá-MT no período de agosto de 2017 a agosto de 2018, com a participação de seis estudantes bolsistas do ensino médio e coordenação de duas orientadoras do Departamento de Geografia, UFMT e professores da escola. O projeto teve por objetivo, por meio do espaço escolar, estimular a vocação e interesse para a Pesquisa cientifica, fortalecendo a relação universidade e educação básica e produzindo saberes nas pesquisas em Ciências Humanas do PIBIC/EM.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa é qualiquantitativa, uma vez que trabalha com ideias e conceitos, porém, também com números. A percepção de Moreira (2002), é que a diferença entre a pesquisa quantitativa e a pesquisa qualitativa vai além da simples escolha de estratégias de pesquisa e dos procedimentos de coleta de dados. Para o pesquisador, "[...] não faz nenhum sentido desprezar o lado da quantidade, desde que bem feito". Neste sentido, "[...] só tem a ganhar a avaliação qualitativa que souber se cercar inteligentemente de base empírica, mesmo porque qualidade não é a contradição lógica da quantidade, mas a face contrária da mesma moeda" (DEMO, 2002, p.35). Faz-se necessário que a escolha da abordagem

esteja a serviço do objeto da pesquisa, e não o contrário, com o propósito de daí tirar, o melhor possível, os saberes desejados.

O projeto foi desenvolvido por etapas pelos estudantes bolsistas, sendo que a primeira teve início com a realização de estudo sobre o método científico pesquisa-ação. Na sequência, foi realizado o conhecimento do espaço escolar e sua importância para a região em que se localiza. Na terceira etapa, ocorreu realização de entrevistas como os alunos matriculados nos três períodos da escola com a proposta de identificar os assuntos e temas ambientais na escola que mais chamaram a atenção dos alunos. Em outro momento da pesquisa foram realizadas entrevistas com os gestores da escola e funcionários para identificar os problemas ambientais na escola.

Na última etapa, já com o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos, foram pensadas ações de intervenção que seriam realizadas na escola durante o projeto. Dentre as ações foi proposto o trabalho de reciclagem do óleo residual de cozinha para a produção de sabão líquido.

O Programa de Iniciação Científica na Universidade Federal de Mato Grosso

A oferta de oportunidade de iniciação científica para alunos do ensino médio de escola pública na Universidade Federal de Mato teve início em 2015 e conta com apoio do CNPq que institucionalizou o Programa de Iniciação Científica – PIBIC-EM, com bolsa. Nessa modalidade são disponibilizadas cotas para que as instituições de ensino e pesquisa, que já possuam parceria com o PIBIC para alunos de graduação, ofereçam bolsas em projetos que envolvam alunos de ensino médio, fomentadas diretamente pelo programa. Atualmente o valor da bolsa de iniciação científica para estudantes de ensino médio está na faixa de R$ 100,00 com duração de doze meses com início em agosto e término de julho.

Tal qual a pesquisa na graduação o PIBIC-EM tem como objetivo fortalecer processos que disseminem conhecimentos científicos entre os jovens a fim de desenvolver "atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica".

O processo de vir a ser bolsista de iniciação científica propicia ao aluno do ensino médio conhecer e potencializar suas habilidades e definir áreas de interesse. O amadurecimento na escolha por uma profissão e campos que lhes atraem a atenção tem como uma de suas consequências, em longo prazo, a diminuição da evasão universitária.

Cumprindo orientações e exigências do CNPq, é solicitado dos alunos e orientador o encaminhamento de relatórios de acompanhamento e apresentação do resultado das pesquisas e atividades de forma oral durante o Seminário de Iniciação Científica. Os resumos das atividades de pesquisa são publicados nos anais do evento e divulgados na página da internet da Pró-Reitoria de Pesquisa. Consideramos a apresentação oral dos trabalhos de iniciação científica no Seminário, bem como a publicação no Caderno de Resumos, instrumentos que valorizam as atividades de pesquisa desenvolvidas pelos alunos do programa, pois incentivam e proporcionam a divulgação, interna e externa, dos saberes científicos e da produção em pesquisa.

O processo seletivo dos projetos e alunos bolsistas obedece a critérios pré-estabelecidos pelo CNPq, e é realizado uma vez ao ano. No ano de 2014 a Universidade Federal de Mato Grosso, através da Pró-Reitoria de Pesquisa, ofertou trinta bolsas de Iniciação Científica para o Programa de Iniciação Científica Ensino Médio (PIBIC-EM), sendo contemplados cinco projetos: "Inovações e tecnologias", implantado na Escola Estadual da Polícia Militar Tiradentes; "Meio ambiente e sustentabilidade", implantado na Escola Estadual Francisco Alexandre Ferreira Mendes; "Diversidades sociais", implantado na Escola Estadual Professora Dione Augusta Silva Souza; "Multidisciplinaridades", implantado na Escola Estadual Dr. Estevão Alves Corrêa; "Segurança alimentar e do alimento", implantado na Escola Estadual Liceu Cuiabano Maria de Arruda Müller

Entre os anos de 2015 e 2017 sofremos cortes e foram ofertadas quinze bolsas CNPQ na modalidade PIBIC- Ensino Médio. Esse corte de 50% foi esperado, visto que apesar de êxito em várias situações, não alcançamos um modelo satisfatório de trabalho durante o primeiro ano da modalidade.

Aos poucos, especialmente através da criação de mecanismos que propiciam uma maior interação com a comunidade escolar a qual pertencem nossos bolsistas EM, estamos redesenhando e consolidando um *modus operandi* que propicie a aproximação e solidariedade entre universos tão distintos e distantes, o universo escolar e o universo da pesquisa.

Um ponto que consideramos indispensável nesse processo de aproximação é a interação entre os componentes dos grupos de pesquisa a qual pertence o orientador, geralmente jovens alunos de PIBIC, mestrando e doutorandos, sujeitos em fases distintas de aprendizagem no campo acadêmico, entretanto pertencentes ao mesmo mundo jovem do aluno EM. Porém, é necessário um acompanhamento para que não aconteça uma terceirização da orientação por pessoas sem experiência nessa função. Um desafio constante para orientador, orientandos e administração.

Durante o biênio 2015/16 e 2016/17 foram implantadas quinze bolsas de PIBIC-EM na Escola Estadual André Avelino Ribeiro e distribuídas entre os projetos abaixo elencados: "O espaço escolar e o Ensino Médio: pensando e criando espaços sustentáveis no ambiente escolar"; "Horticultura na escola: fonte de alimento, renda e bem-estar"; "A Biologia e o Ensino Médio: significando conceitos por meio de atividades científicas"; "Desenvolvimento Profissional e Aprendizagens Docentes";

Para a seleção 2018/2019 o número de bolsas foi mantido, porém o número de escolas atendidas foi ampliado, bem como a participação de outros campi. Os projetos ficaram assim distribuídos: "A responsabilidade civil por danos provocados nas redes sociais", implantado na Escola Estadual Professora Dione Augusta de Souza, campus Cuiabá; "Carne de frango tem adição de hormônio?", implantado na Escola Estadual Silvestre Gomes Jardim, campus Rondonópolis; "Mitos da produção animal: a universidade é um meio de desmistificação?", implantado na Escola Estadual Professor Antônio Epaminondas, campus Cuiabá; "Geotecnologias e ações de combate à dengue", implantado na Escola Estadual Elisabeth de Freitas Magalhães, campus Rondonópolis; "Espaços educadores sustentáveis: aproximações da educação superior com a educação básica", implantado na Escola Padre Firmo Pinto Duarte Filho, campus Cuiabá.

A inserção da iniciação científica na educação básica, uma vez que ainda predomina uma educação bancária (FREIRE, 1996), onde o professor transmite o conteúdo, implica muito mais na construção do conhecimento ao aprender a coletar e analisar dados quali-quantitativos, questionamentos da importância da pesquisa através de outras pesquisas que versam sobre a temática e do diálogo com instituições e a comunidade (SCORSOLINI-COMIN, 2014).

De acordo com Trajber e Sato (2010) os espaços educadores sustentáveis podem ser definidos como aqueles que têm a intencionalidade pedagógica de se constituir em referências concretas de sustentabilidade socioambiental. Para isso, entende-se que a transição para que ocorra a sustentabilidade nas escolas aconteça a partir de três dimensões: espaço físico, gestão e currículo, desenvolvidos de forma articulada (BRASIL, 2013).

Neste sentido, com a iniciação científica na educação básica é possível estimular o espírito científico, aprofundando a compreensão da realidade do ambienta escolar, identificando problemáticas vivenciadas e apontando para possíveis soluções com vistas a desenvolver espaços sustentáveis no ambiente escolar. Dessa forma, a universidade engajada no programa busque a superação da perspectiva centrada no ensino e se qualifique a articulação ensino e pesquisa no ensino médio.

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n.9394/1996, no artigo 22, está previsto que a educação básica, além de assegurar ao estudante "a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho, lhe possibilite prosseguir em estudos posteriores". No ensino médio, a finalidade de desenvolver a educação científica está subentendida no artigo 35, parágrafo II, da LDBEN, quando estabelece como finalidade "o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico" (BRASIL/MEC, 1999).

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), a finalidade de possibilitar uma formação científica aos estudantes é manifesta quando afirma que "a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação." (MEC, 2000, p. 5).

Assim, no desenvolvimento da pesquisa na escola, procuramos estimular a vocação e interesse para a pesquisa científica, fortalecendo e relação universidade e educação básica e produzindo saberes nas pesquisas em Ciências Humanas.

O espaço escolar e o Ensino Médio: pensando e criando espaços sustentáveis no ambiente escolar – PIBIC/EM Geografia na Escola Estadual André Avelino Ribeiro

A iniciação científica contribui para que os estudantes bolsistas desenvolvam autonomia, consciência e iniciativa, trazendo à transformação social no âmbito individual e coletivo. Para que isso ocorra é preciso um trabalho interdisciplinar, buscando ações transformadoras, o que torna possível o desenvolvimento do conhecimento do grupo e um estudo aprofundado das diversas temáticas. A iniciação científica é uma grande aliada da produção do conhecimento, pois permite que os alunos possam construir aprendizagens relacionadas ao fazer pesquisa, ao refletir e criticar a realidade (MACCARIELLO, NOVICKI, CASTRO, 2002).

Na concepção dos autores, os estudantes bolsistas apresentam capacidades que podem ser desenvolvidas ao longo do trabalho através da pesquisa, incentivando o aprendizado e o contato com os estudantes com o fazer pesquisa, melhorando seu rendimento escolar, crescimento pessoal e interpessoal, aprimoramento das capacidades de leituras, debates, argumentação e oralidade.

Pensando assim, ao apresentarmos a proposta de trabalhar o projeto de pesquisa "O espaço escolar e o Ensino Médio: pensando e criando espaços sustentáveis no ambiente escolar" na escola Estadual André Avelino Ribeiro entende-se que a iniciação científica é uma aliada no desenvolvimento da pesquisa científica na educação básica, aproximando à graduação e à pós-graduação.

Ao refletir sobre espaços sustentáveis é pertinente observar que interagimos com a natureza e com os padrões de consumo de uma sociedade plenamente capitalista. Para que tenhamos espaços sustentáveis é necessário o compromisso da sociedade de respeito à vida e ao espaço que ocupa. No entanto, o que vivemos é a omissão com o ambiente, causando problemas na destinação dos resíduos gerados.

Como forma de superar tais problemáticas, a Educação Ambiental e sustentabilidade surgem como uma das possibilidades para direcionar ações na sociedade e notadamente na escola que promovam estratégias de mudanças. E, uma das formas é o desenvolvimento de projetos nas instituições de ensino, movidos pelo método de pesquisa-ação. Por esse caminho, estimula-se que os estudantes aprendam através da pesquisa, descobertas, desconstruindo conceitos com o apoio do professor no papel de condutor das ações.

Seguindo por esta via, uma das propostas sugeridas pela escola foi o aproveitamento residual do óleo de cozinha através da reciclagem e a utilização deste resíduo como matéria-prima para a produção de sabão líquido artesanal. Com o acompanhamento do professor de Química, foi possível elaborar uma fórmula específica para tal produção na escola.

Nesse contexto, a proposta teve como objetivo a conscientização da comunidade escolar sobre a importância da reciclagem do resíduo de óleo de cozinha e da transformação em sabão líquido através de fórmulas, com baixo custo, reduzindo o impacto ambiental e preservação ambiental.

A degradação ambiental vem tomando dimensões gigantescas tendo em vista o aumento e concentração de resíduos que o contaminam, dentre os quais se destaca o resíduo de óleo de cozinha. A legislação federal (Res. CONAMA 357/05 - art. 34) estabelece o limite de 50 mg/l e a partir deste valor se obtém que o óleo de fritura polui mais de 25000 litros de água, o que aliás, já constitui um grande volume (SABESP, 2007). Dessa forma, entende-se que o óleo é um produto bastante poluente e que por outro lado, pode ser reciclado, com ganho ambiental e social.

De acordo com o IBGE (2010) a prática de fritura, comumente utilizada no preparo de muitos alimentos, é realizada diariamente em diversos lares brasileiros,

gerando, anualmente, cerca de 9,0 bilhões de litros de óleo de cozinha residual, sendo que destes estima-se que apenas 2,5% são reciclados. De acordo com Marcondes (2010), hoje em dia o óleo é o maior poluidor de águas doces e salgadas das regiões mais adensadas do Brasil.

Os óleos são substâncias insolúveis em água, pois são formados predominantemente por ésteres de triacilgliceróis, porém são solúveis em solventes orgânicos. Em função desta imiscibilidade e por possuir densidade menor que a água, quando lançados em rios ou lagos, emergem para a superfície, conforme Figura 1.

Figura 1 - Poluição provocada pelo óleo residual



Fonte: WILDNER & HILLIG, 2012.

A insolubilidade desses óleos em água resulta numa barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo, desse modo, a cadeia alimentar aquática. Além de gerar graves problemas de higiene e odor desagradável, podem causar o entupimento da rede de esgoto, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento. Para retirar o óleo e desentupir, são empregados produtos químicos de elevada toxidez, criando, portanto, uma cadeia nociva (SUDHIR et al., 2007).

O lançamento de gordura na rede de esgoto acaba provocando a incrustação nas paredes da tubulação e a consequente obstrução das redes, causando sérios prejuízos. Já o descarte do óleo no solo pode causar a sua impermeabilização, deixando-o poluído e impróprio para uso. Também não é recomendável separar o óleo em frascos ou garrafas PET, descartando-o na lixeira, uma vez que com esse destino final impróprio ocorrerá a infiltração e contaminação do lençol freático (SUDHIR et al., 2007).

Descartar óleo ou outros resíduos no meio ambiente, de acordo com a Lei Ambiental Federal n° 9605/98, é considerado crime ambiental sob pena de reclusão, desde que resulte ou possa resultar em danos à saúde humana, ou que provoque a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora (BRASIL, 1998).

Caracterização do problema

Os óleos alimentares usados de cozinha têm origem vegetal, predominantemente, derivados de soja e outros vegetais. Ao ser descartado de maneira inadequada causa impacto ambiental que atinge mananciais hídricos, já que o óleo, mais leve que a água, fica na superfície, criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, formando uma película oleosa em superfície, reduzindo a troca de oxigênio que consequentemente resulta em mortalidade de espécies aquáticas, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática.

Outro impacto ocorre quando é descarregado na rede de esgoto, causando o entupimento da mesma, gerando obstrução na canalização, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento. Se ocorrer o descarte diretamente no solo há a impermeabilização e geração do gás metano, que pode acarretar danos ambientais, como enchentes e poluição do ar.

Por não ser resíduo sólido, o óleo de cozinha não pode ser disposto para a coleta pública. Por ter reaproveitamento para a saponificação é 100% biodegradável, sendo facilmente produzido para o consumo doméstico na limpeza em geral.

Dentro deste contexto, foi elaborada uma proposta de reaproveitamento do resíduo do óleo de cozinha através da fabricação de sabão líquido, tendo como objetivo promover ações educativas à comunidade escolar no sentido de sensibilizar-se dos danos ambientais que o descarte do resíduo de óleo de cozinha causam no ambiente, além de desenvolver o processo ensino-aprendizagem de reciclagem do óleo através de uma oficina para a produção de sabão líquido a partir da mistura do óleo de cozinha com soda cáustica e outros componentes químicos. De acordo com a gestão da escola, o gasto em média com produtos de limpeza era de treze mil reais por ano.

Processo de produção do sabão líquido

O objetivo principal do projeto consistiu em sensibilizar os alunos quanto a relação da sociedade com o ambiente natural. Para isso, se tornou necessário realizar tarefas, durante as aulas de química, mostrando o processo de preparação do sabão.

A matéria-prima utilizada para a produção do sabão líquido foi obtida na própria escola e residências dos alunos. Ao longo do ano foi recolhido e armazenado cerca de 500 litros de óleo usado, parte desse material foi vendido para uma empresa que produz biodiesel, e o valor destinado na compra dos reagentes necessários. O resíduo do óleo de cozinha foi coletado em garrafas descartáveis em seguida filtrados em peneiras e armazenados em tambores.

A principal dificuldade encontrada na execução do projeto foi com relação ao investimento inicial, pois além da matéria-prima, obtida de forma gratuita, foi preciso comprar outros reagentes, como hidróxido de sódio e etanol, e apesar de serem de baixo custo, precisam de um capital inicial. A fim de vencer este primeiro obstáculo, parte do óleo residual arrecadado foi vendido para uma empresa privada, sendo que o dinheiro obtido foi integralmente revertido na compra de materiais de consumo.

Em algumas épocas do ano, o projeto chegou a recolher até 500 litros de óleo residual, material que, em sua maioria, foi recolhido e trazido pelos alunos regularmente matriculados nessa unidade escolar. Isso demonstra o nível de interesse e comprometimento desses jovens com essa questão ambiental.

O trabalho de processamento do óleo residual se realizou no laboratório de ciências/química da escola, promovendo o tratamento da matéria-prima, o processamento do sabão líquido. A qualidade do produto ocorreu por meio do questionário aplicado aos funcionários da escola que fazem uso do mesmo na limpeza. Ao serem abordados sobre a utilização, os funcionários alegaram que o produto atende muito bem a necessidade, bem como incentiva outras práticas sustentáveis na escola.

Uma das etapas mais críticas no preparo do produto é durante o processo de interação entre os reagentes envolvidos no processo. A temperatura ideal e a velocidade de agitação da mistura são condições essenciais para se obter um produto de qualidade. A utilização do processo manual de mistura, além de ser trabalhoso, nem sempre resulta em um produto final satisfatório. Diante disso, foi idealizado pelos alunos, sob supervisão do professor titular da disciplina de química, um equipamento (Figura 2) a fim de auxiliar no processo de preparo do sabão líquido. Para isso, utilizou-se uma mesa

escolar com defeito e sem utilidade, a qual precisou passar por reparos, um motor de máquina de lavar do tipo tanquinho e uma base rosqueada.

Figura 2 - Equipamento para preparo do sabão.

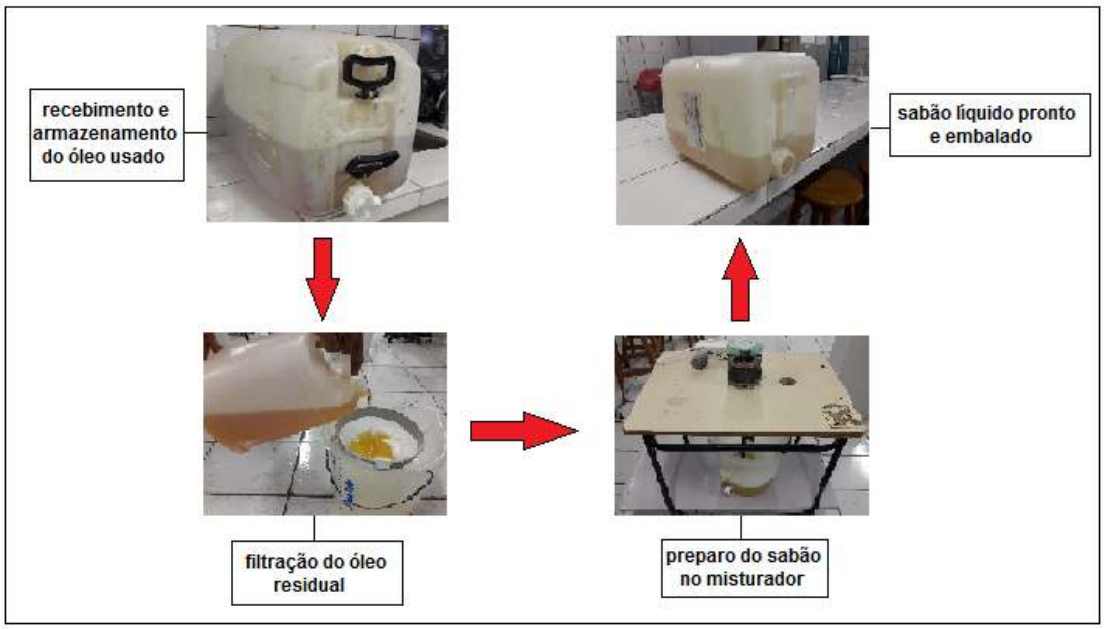


Fonte: Elaboração dos autores, 2018.

Para que se chegasse a uma fórmula de qualidade e baixo custo para a fabricação do sabão líquido foram testadas aproximadamente dez fórmulas, conseguindo assim um sabão de ótima qualidade e de baixo custo.

A fórmula mais eficiente na preparação do sabão líquido foi a seguinte: 1 litro de óleo de cozinha usado, 230 gramas de hidróxido de sódio (99%), 500 mililitros de etanol (98%), 7,5 litros de água. O primeiro passo é promover a dissolução do hidróxido de sódio em água até a completa dissolução, em seguida adicionou-se o óleo de cozinha residual, previamente filtrado e finalmente se adicionou o álcool e a água pré-aquecida. Para uma reação efetiva é preciso que a mistura seja submetida a uma agitação lenta por aproximadamente 20 minutos.

Figura 3 - Fluxograma geral de produção do sabão líquido.



Fonte: Elaboração dos autores, 2018.

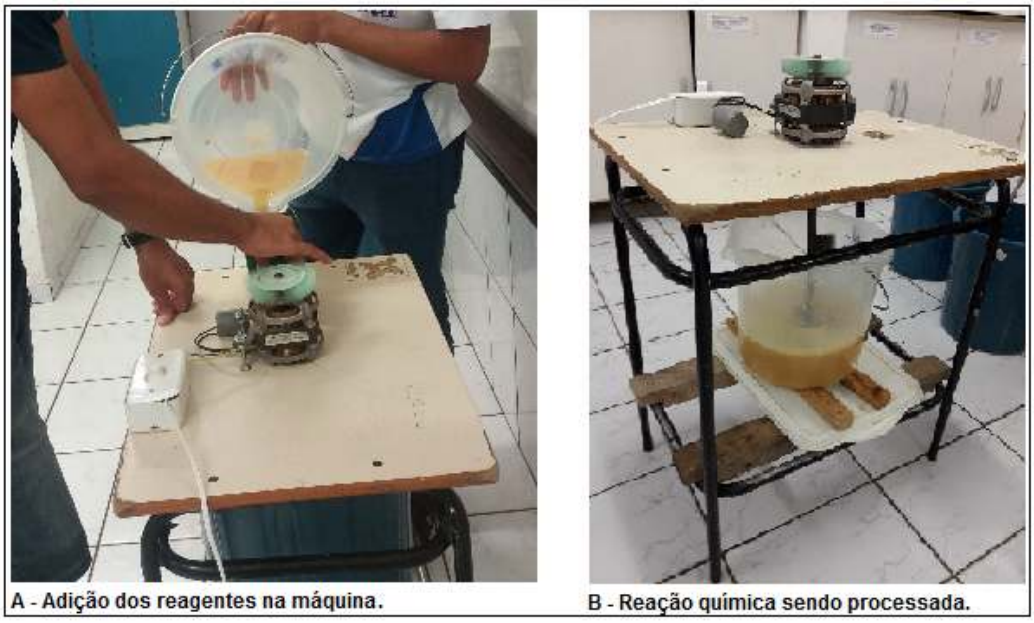
A escolha pelo sabão líquido se deu devido à grande utilidade que ele possui para a unidade escolar, pois como a limpeza deve ser diária, grandes quantidades de materiais de limpeza são necessárias, entre eles o sabão.

Para que se chegasse a uma fórmula de qualidade e baixo custo para a fabricação do sabão líquido, foram testadas aproximadamente 10 fórmulas (Figura 4), conseguindo assim um sabão de ótima qualidade e de baixo custo. Esses testes foram precisos a fim de se chegar a uma fórmula realmente efetiva, evitando assim desperdícios desnecessários de reagentes e criando um produto que não seja tão agressivo em contato com a pele. A utilização na quantidade correta do hidróxido de sódio se mostrou determinante no processo, pois a falta desse reagente produz um produto final muito oleoso, tornando o sabão sem utilidade; por outro lado seu excesso faz com que o sabão líquido fique muito forte, tornando-o de difícil manuseio.

O sabão produzido somente a partir de óleo e hidróxido de sódio, geralmente, não apresenta um aroma aceitável, por isso, foi preciso testar alguns aditivos para o tornar mais agradável. Essas análises foram essenciais para obtenção de um produto de boa qualidade, pois a adição de óleo de cozinha em excesso fez com que o sabão ficasse impróprio para o uso, pois não promoveu a limpeza de forma adequada. Já o excesso de hidróxido de sódio resultou em um produto com pH muito básico e consequentemente muito agressivo quando em contato com a pele. A utilização de essências não se mostrou

muito promissora, pois devido ao seu alto preço tornou o produto final inviável. No entanto, a utilização do etanol, que é mais barato, fez com que o sabão obtido adquirisse um odor mais agradável.

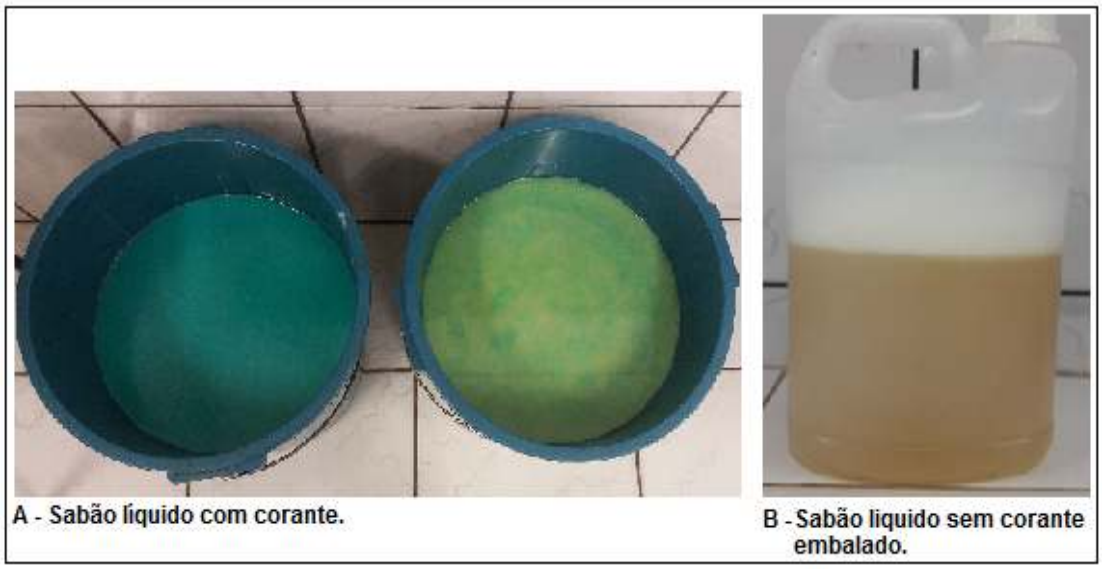
Figura 4 - Fases de testes para fórmula do sabão.



Fonte: Elaboração dos autores, 2018.

De acordo com a gestão da escola, o gasto em média com produtos de limpeza era de treze mil reais por ano. E, com a produção do sabão líquido produzido na escola (Figura 5), esses gastos diminuíram para uma média de doze mil reais por ano. Ou seja, houve uma economia de mil reais, aproximadamente. Essa economia pode ser ainda maior, uma vez que foi feita apenas uma estimativa por parte dos gestores. Essa afirmação procede, levando-se em consideração que em alguns meses chegou-se a produzir até 150 litros de sabão líquido pelos alunos. Diante disso, fica evidente que para a continuidade do projeto é interessante se fazer um controle mais preciso desses valores, a fim de se quantificar a real economia feita pela unidade escolar.

Figura 5 - Sabão líquido produzido e armazenado pronto para uso.



Fonte: Elaboração dos autores, 2018.

Considerações Finais

O texto aqui apresentado tinha como objetivo mostrar a experiência desenvolvida no âmbito da educação básica e o Programa de Iniciação Científica para alunos do Ensino Médio. Este projeto fortaleceu a relação da universidade pública com a sociedade, pois aproximou os alunos da rede estadual de ensino da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.

Este programa teve impacto positivo expressivo pois, além de desenvolver uma maior consciência e sensibilização relacionada a geração de resíduos sólidos na comunidade escolar, gerou economia na aquisição de produtos de limpeza, haja vista, que a escola utiliza o sabão produzido. Outro impacto ocasionado é que a maioria dos alunos que atuaram na pesquisa ingressaram em cursos de graduação na própria UFMT, em cursos de geografia, economia e medicina veterinária.

Com o desenvolvimento do projeto, a interação entre alunos e comunidade escolar bem como a universidade, potencializou o processo de pesquisa ação e demostrou que a pesquisa realizada por aluno do Ensino Médio podem alcançar níveis de excelência.

Os resultados evidenciaram que os estudantes não tinham conhecimento do processo de aproveitamento do resíduo óleo de cozinha usado, tampouco faziam relação dos impactos causados pela destinação irregular no ambiente. Como repercussão, a

conscientização estimulou a socialização e a iniciativa de pesquisa para a conclusão do ensino médio.

Foi estimulante observar que após essa intervenção, houve mudança de concepção dos estudantes bolsistas que passaram a refletir sobre a preservação do ambiente por meio de ações sustentáveis, como a produção de produtos derivados da reciclagem do óleo ou ainda fazer o armazenamento e dar o destino correto a ele. Se conclui que com o aprendizado se tornaram multiplicadores e estimuladores da continuidade do programa.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Lei Ambiental Federal n° 9605/1998.** Dispõe sobre a lei de crimes ambientais. Brasília, 1998

BRASIL. **Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Escolas Sustentáveis.** Brasília, MEC. 2015

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Manual Escolas Sustentáveis.** Disponível em: http://pdeinterativo.mec.gov.br; Acesso em 03 de Junho de 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** meio ambiente e saúde. Brasília, MEC, 2000.

Brasil. **PIBIC-EM**. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, PROPEQ, 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, CONAMA**. Resolução. 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, p. 58-63.

DEMO, P. Pesquisa como princípio educativo na universidade. In: Moraes, R.; Lima, V. M. do R. **Pesquisa em Sala de Aula:** tendência para a Educação em novos tempos. Volume 3. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2002, p. 35.

FERREIRA, M. S. Iniciação científica no ensino médio: reflexões a partir do campo do currículo. In: FERREIRA, C. A.; PERES, S. O.; BRAGA, C. N.; CARDOSO, M. L. M. (Org.). **Juventude e iniciação científica:** políticas públicas para o ensino médio. Rio de Janeiro: EPSJV; UFRJ, 2010. Disponível em: <http://newpsi.bvspsi.org.br/eventos/Juventude-IniciacaoCientifica.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2019, p. 229-237.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Viçosa. Panorama, 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=317130>. Acesso em: 12 ago. 2018.

MACCARIELLO, M. C. M. M., NOVICKI, V.; CASTRO, E. M. N. V. Ação pedagógica na iniciação científica. In: CALAZANS, J. (Org.). **Iniciação científica:** construindo o pensamento crítico. São Paulo: Cortez, 2002.

MARCONDES, C. Reciclagem do óleo. **ECÓLEO** - Associação Brasileira para Sensibilização, Coleta, Reaproveitamento e Reciclagem de Resíduos de Óleo Comestível 2010. Disponível em: <http://www.ecoleo.org.br/reciclagem.html> Acesso em: 20 set. 2018.

MOREIRA, M. A.. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. In: **Actas** del PIDEC: Programa internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias, v. 5, p. 101-136, 2003.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, SABESP**. Poluição depor óleo residual.** São Paulo: SABESP, 2007.

SCORSOLINI-COMIN, F. **Guia de orientação para iniciação científica**. São Paulo: Atlas, 2014.

SUDHIR, C. V.; SHARMA, N. Y.; MOHANAN, P. Potential of waste cooking oils as biodiesel feed stock. **Emirates Journal for Engineering Research**, Al-Ain, v. 12, n. 3, p. 69-75, 2007. Disponível em: <link>. Acesso em: 20 abril 2018.

TRAJBER, R.; SATO, M. Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades. **Rev. Eletrônica Mestrado Educação Ambiental,** 1517-1256, v. especial, Rio Grande, setembro de 2010.

WILDNER, L. B. A. & HILLIG, C. Reciclagem de óleo comestível e fabricação de são como instrumentos de Educação Ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão**, Educação e Tecnologia Ambiental REGET/UFSM v.5, n.5, p. 813 - 824, 2012.

Recebido em 02 de abril de 2019

Aceito para publicação em 30 de dezembro de 2019.