



**RELATOS DE ATIVIDADES DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO REALIZADAS
NO PROJETO FÁBRICA ESCOLA DE DETERGENTES**

***REPORTS OF TEACHING, RESEARCH AND EXTENSION ACTIVITIES CARRIED
OUT IN THE DETERGENT SCHOOL FACTORY PROJECT***

Sandra Inês Adams Angnes Gomes¹

João Paulo Stadler²

Edneia Durlí Giusti³

Graziele Del Sent da Silva⁴

Viviane Aparecida de Souza dos Santos⁵

Resumo: Este relato traz uma compilação de atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas por docentes e acadêmicos colaboradores do projeto de extensão Fábrica Escola de Detergentes, do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Paraná, *campus* Palmas. O projeto iniciou em 2011, possui caráter educativo e tecnológico, que possibilita aos acadêmicos participantes o desenvolvimento de habilidades e competências nos procedimentos de domissanitários, otimização, controle de qualidade e relações teórico-práticas voltadas ao ensino de Química e aos cuidados com o meio ambiente. Além disso, o desenvolvimento das ações práticas na Educação Básica visa à sensibilização dos professores em formação inicial (acadêmicos) e em formação continuada quanto à relevância de projetos de extensão com ênfase no ensino e na pesquisa. Um dos principais focos metodológicos do projeto é o fazer prático (manipulação) dos produtos corriqueiros nas aulas de Química, com o intuito de estimular a construção de conhecimento, por meio de recursos práticos, capacitando futuros profissionais da Química com base em uma consciência ecologicamente mais correta. A contextualização do projeto Fábrica Escola de Detergentes com o ensino de Química e a integração com a comunidade oportuniza aos acadêmicos do curso o desenvolvimento de habilidades técnicas e específicas da área de ensino, possibilitando a transposição didática vivenciada na sua prática.

¹ Professora do Instituto Federal do Paraná. Mestre em Química. E-mail: sandra.angnes@ifpr.edu.br

² Professor do Instituto Federal do Paraná. Mestre em Ensino de Ciências. E-mail: joao.stadler@ifpr.edu.br

³ Professora do Instituto Federal do Paraná. Mestre em Química. E-mail: edneia.durli@ifpr.edu.br

⁴ Mestre em Química; licencianda em Química. Instituto Federal do Paraná. E-mail: grazibbs26@gmail.com

⁵ Mestre em Química; licencianda em Química. Instituto Federal do Paraná. E-mail: vianeaparecida@gmail.com

Palavras-chave: Ensino. Experimentação. Extensão. Fábrica Escola de Detergentes. Pesquisa.

***Abstract:** this report presents a compilation of teaching, research and extension activities carried out by professors and academic collaborators of the extension project school-factory of detergents of the chemistry degree course offered at the federal institute of PARANÁ, campus Palmas. the project began in 2011, has an educational and technological character that enables the academics participants to develop skills and competences in the procedures of household cleaning, optimization, quality control and theoretical-practical relations aimed at chemistry teaching and care for the environment. in addition, the development of practical actions in high education aims to sensitize teachers in initial (academics) and in continuing training regarding the relevance of extension projects with emphasis on teaching and research. one of the main methodological focuses of the project is the practical manufacturing (manipulation) of everyday products in chemistry classes, with the purpose of stimulating the construction of knowledge, through practical resources, training future chemistry professionals based on an ecologically correct conscience. The contextualization between the project School-Factory of Detergents and Chemistry Teaching considering integration with the community, allows the course's students to develop technical and specific skills in the teaching area, enabling the didactic transposition experienced in their practice.*

Keywords: Teaching. Experimentation. Extension. School-Factory of detergents. Research.

Introdução

Os temas relacionados aos sabões e aos detergentes, de acordo com o estudo realizado por Bishoff (2008), estavam presentes em todos os livros de Ensino Médio e continuam até o momento. A autora verificou que tais temas eram vinculados à seção de Química Orgânica (normalmente trabalhado na terceira série), nas interações intermoleculares em compostos orgânicos, podendo ser relacionados às questões sociais e ambientais ou apenas de maneira propedêutica. A literatura científica também apresenta diversas propostas para a abordagem do tema envolvendo sabões e detergentes com o intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Química (SANTOS *et al.*, 2016; TESSARO, 2015; ARAÚJO; MONTEIRO JÚNIOR, 2015; RIBEIRO *et al.*, 2010; OLIVEIRA, 2005; GALÃO *et al.*, 2003; VERANI *et al.*, 2000).

Santos *et al.* (2016) salientam a importância da contextualização no ensino de Química mediante as Sequências de Ensino Investigativas. Nesse tipo de atividade, um problema é colocado para que os alunos proponham, através de questionamentos, pesquisas e experimentos, uma solução. Os autores apontam para o potencial dessas sequências na investigação de conhecimentos prévios sobre temas cotidianos como o uso de sabões. Por meio dos resultados obtidos, perceberam que, mesmo tendo contato com conteúdos sobre sabões, os alunos que participaram das práticas não retiveram tais informações em aulas tradicionais.

Tessaro (2015), também, descreve a aplicação de um projeto de fabricação de sabões para pessoas da terceira idade com formações, idades e vivências distintas. Em virtude das características do grupo, a autora preferiu propor atividades que privilegiassem a discussão das vivências que tiveram com uso e fabricação de sabões para que servissem de base para questionamentos que, após as aulas, pesquisas e experimentos, seriam estudados à luz do conhecimento científico em aulas teóricas.

Segundo Araújo e Monteiro Júnior (2015), a abordagem de temas envolvendo sabões e detergentes permite desenvolver uma aplicação experimental relativamente simples e de elevado significado para os alunos, podendo ser aproveitado para a contextualização de vários assuntos programáticos, convencionalmente abordados de maneira abstrata e desmotivadora. Os autores, diferentes dos demais, iniciaram a proposta didática com a aula experimental que motivou a discussão de questões acerca do uso do sabão. Em seguida, por meio de videoaulas, palavras-cruzadas e um *webquest*, os autores trabalharam os conteúdos científicos relativos ao tema.

Ribeiro *et al.* (2010) apontam para a contextualização de temas sociais e ambientais que pode ser promovida pelo emprego de temas geradores englobando sabões e detergentes. Salientando que o contexto e a vivência dos alunos se apresentam como um campo rico em conceitos que podem ser utilizados como ponto de partida para os professores. Os autores se inspiraram na realidade local para estimular a busca pela solução de um problema, desenvolvendo aulas expositivas, atividades de investigação, pesquisas bibliográficas, aula experimental, trabalharam conceitos químicos relacionados ao tema. Como pontos positivos da prática, descrevem a motivação e participação dos estudantes, mesmo após a aplicação do

projeto, em aulas sobre outros temas. Em contrapartida, como ponto negativo, indicaram o tempo excessivo despendido na execução completa do processo, que fora alvo de questionamento de pais e direção.

Oliveira (2005) propôs a elaboração de uma unidade didática sobre o tema sabão como forma de contextualização do ensino e verificou que, apesar de os alunos reconhecerem a importância da Química como ciência e como disciplina escolar, muitos dos alunos que participaram da pesquisa não conseguiam relacioná-la ao cotidiano e, parte dos que citaram ocorrência da Química em seu dia a dia, não soube explicar os fenômenos por meio de conceitos científicos. Sendo assim, a fim de motivar a participação dos alunos na construção de conceitos sobre o tema, o pesquisador propôs uma série de atividades que envolveram leitura de textos científicos, aulas expositivas e experimentais e uma visita técnica.

Galão *et al.* (2003) propuseram uma série de atividades tendo como tema motivador os detergentes nas aulas expositivas, discussão em grupo, pesquisas bibliográficas e aulas experimentais para a produção de sabão. Segundo os autores, o tema gerador permite a elaboração de questionamentos dos alunos sobre as vivências que tiveram em relação aos detergentes e sabões, suscitando conteúdos científicos explorados no Ensino Médio

Verani *et al.* (2000) apontam para as dificuldades na realização de aulas práticas em escolas, dentre elas a falta de recursos materiais e humanos, e a ideia de que as aulas experimentais são utilizadas para “matar o tempo”, como momentos de descontração das aulas teóricas em sala de aula. Para romper com a última ideia, os autores propuseram uma sequência didática, cujo tema organizador foi “sabões e detergentes” e focava nos processos de saponificação e ações de tensoativos. Além do desenvolvimento de conhecimentos específicos da Química, os autores apontaram o desenvolvimento de competências e habilidades genéricas, tais como: motivação da comunicação entre professor-aluno e aluno-aluno; a auto-organização dos alunos para o estudo; o aprendizado cooperativo; o uso de pesquisa bibliográfica; redação de monografia e apresentação de seminários.

Considerando as propostas citadas, os conteúdos químicos que podem ser abordados em projetos envolvendo o tema sabões e detergentes são: identificação dos grupos funcionais; reações de saponificação e esterificação; velocidade e fatores que alteram a velocidade de reações químicas; polaridade das moléculas e forças intermoleculares (interações de

hidrogênio, interações de Van der Waals) e disposição dos átomos nas cadeias carbônicas, pois, por meio deles, é possível explicar conceitos mais aprofundados relacionados ao funcionamento de agentes surfactantes, como solubilidade em água, formação de micelas, poder detergente, biodegradabilidade, poder espumante e interações químicas.

É interessante salientar que, mesmo em contextos distintos e com propostas didáticas diferenciadas, os autores concordam com o fato de que a abordagem de temas englobando sabões e detergentes têm se mostrado frutífera em relação aos objetivos para o ensino de Química, superando as expectativas. Isso se deve ao fato de estar intimamente ligado ao cotidiano e à abordagem de diversos assuntos que podem ser entendidos de maneira clara por estudantes do Ensino Médio.

Além de permitir o desenvolvimento do conhecimento científico, o projeto visou sensibilizar os participantes quanto à utilização de material residual como matéria-prima para a produção de sabão. Uma vez que, com o aumento populacional, há um grande acréscimo de resíduos que causam diversos problemas ambientais no ar, água e solo, tornando-se motivos de preocupação e levando a comunidade científica e a sociedade a buscar soluções e alternativas para preservação e recuperação do meio. A reciclagem apresenta uma possibilidade importante no gerenciamento dos resíduos, visto que transforma resíduos, que seriam descartados de forma indevida, em insumos com diversas vantagens ambientais.

Dentre os resíduos de grande impacto ambiental, destaca-se o óleo de cozinha utilizado em diversas frituras, que pode ser utilizado na produção de sabões e também biodiesel. Segundo Cavalcante (2014), o óleo de cozinha quando descartado de forma inadequada gera grande impacto ambiental afetando o solo, lençóis freáticos, rios, lagos, fauna e flora e quando jogado diretamente na pia acarreta no entupimento da rede de esgoto. Além de gerar graves problemas de higiene e mau cheiro, a presença de óleos e gorduras na rede de esgoto, causa o seu entupimento, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento encarecendo assim o tratamento de esgoto doméstico. Quando o óleo residual é descartado diretamente nas redes fluviais, sendo menos denso que a água, fica na superfície, criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática.

Uma alternativa para minimizar o impacto causado pelo óleo residual de frituras é a reutilização deste para produção de sabões ecológicos. O sabão é produzido através da reação de hidrólise alcalina de um éster. Os triacilglicerídeos são o tipo de gordura mais abundante na natureza e podem ser provenientes do sebo de origem animal, dos óleos vegetais ou da mistura de ambos. Estes sofrem hidrólise básica a quente, produzindo sais de álcalis de ácidos carboxílicos de cadeia longa, chamado de sabão (SILVA *et al.*, 2010).

A proposta deste projeto em utilizar óleo de frituras para produção de sabão vem ao encontro de diversos métodos de conscientização, um deles é a Educação Ambiental. De acordo com Lopes e Baldin (2009), a Educação Ambiental vem se tornando essencial para a população na medida em que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. A Educação Ambiental se expressa como um desafio na prática educativa, tendo em vista a necessidade de desenvolver atividades extracurriculares voltadas para questões ambientais e que envolvam toda a comunidade escolar. Segundo Freire (2000), é importante repensar nas atitudes voltadas as nossas práticas educativas, pois formar é muito mais que puramente treinar o educando no desempenho de habilidades, mas sim educar para uma cidadania mais responsável.

No Ensino de Química, a Educação Ambiental torna-se uma prática acessível que pode ser contínua, visto que vários conteúdos possibilitam abordagens de questões ambientais. Nesse sentido, essa prática só tem a contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que colabora com a formação de cidadãos responsáveis com tomada de decisões futuras.

Neste contexto, os alunos do curso de licenciatura em Química, do Instituto Federal do Paraná (IFPR), buscaram introduzir a Educação Ambiental no ensino de Química por meio da realização do projeto Fábrica Escola de Detergentes empregando da produção de sabão ecológico com a comunidade local no projeto Mulheres Mil, no projeto Rondon e com estudantes da Educação Básica das escolas estaduais situadas no município de Palmas – PR. O projeto tem como objetivos: a) promover a Educação Ambiental no Ensino de Química através da produção de sabão ecológico; b) possibilitar que os acadêmicos do curso de licenciatura e estudantes da Educação Básica pudessem identificar a importância da Educação

Ambiental como um processo motivador para o ensino e c) possibilitar que os educandos identificassem a problemática do descarte incorreto do óleo de cozinha bem como os meios de reciclagem e reaproveitamento do mesmo.

Aspectos Metodológicos das Atividades

O projeto extensionista Fábrica Escola de Detergentes teve a participação de acadêmicos estagiários, bolsistas do Programa de Inclusão Social (PIBS) e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), do curso de Licenciatura em Química do IFPR, *campus* Palmas, acompanhados dos professores-orientadores. Para o desenvolvimento da proposta, inicialmente, procedeu-se com os acadêmicos, aulas expositivas sobre sabões e conceitos químicos relacionados ao tema, pesquisas bibliográficas, aulas experimentais com atividades de investigação para a produção e otimização do sabão ecológico. O projeto foi realizado em várias etapas e por diferentes grupos, com propósito de contar com a participação e envolvimento de toda a comunidade escolar, conforme se apresenta nas etapas a seguir:

1) Aulas teórico-experimentais para formação dos acadêmicos de licenciatura em Química: mostrou-se para os alunos de licenciatura em Química que a produção de sabão é uma alternativa para reutilização do óleo de cozinha como matéria-prima para o desenvolvimento de sabão líquido e sabão em barra, explorando os seguintes temas: importância da reutilização do óleo residual; papel de cada reagente empregado; explicação da reação de saponificação; formulações e procedimentos de otimização; o poder de limpeza dos sabões e todos os conceitos teóricos envolvidos no processo de fabricação.

2) Desenvolvimento de protocolos experimentais a partir de aulas investigativas no ensino superior: os acadêmicos otimizaram duas formulações de sabão a base de óleo residual de frituras, sabão líquido e sabão em barra (BORSATO, 2004). As aulas experimentais foram integradas com a retomada de conceitos básicos da Química, como as funções orgânicas e inorgânicas, nomenclatura, reações de neutralização, substituição nucleofílica (saponificação), hidrólise salina, pH, solubilidade, forças intermoleculares e educação ambiental.

3) Aplicações didáticas envolvendo a produção de sabões ecológicos durante o estágio supervisionado: após a otimização das formulações os acadêmicos da disciplina de Estágio Supervisionado, desenvolveram o projeto nas escolas de Educação Básica do município com o terceiro ano do Ensino Médio, utilizando o tema gerador sabões, na qual desenvolveram aulas expositivas e dialogadas para o desenvolvimento de formulações de produtos saneantes de limpeza: produção do sabão líquido e em barra e de alvejante; o estudo das propriedades dos sabões e detergente; o desenvolvimento experimentos mostrando a formação de espuma e conceito, a solubilidade de óleos e gorduras no sabão a partir da polaridade da água, polaridade das gorduras e do sabão e formação de emulsão, tensão superficial da água, água mole, água dura e poder de limpeza. Os integrantes do projeto utilizaram abordagens diferenciadas de ensino, fazendo com que os alunos interagissem com o professor, colegas e equipe do projeto.

4) Pibid: durante as atividades dos projetos no âmbito no Pibid, foram realizadas diversas atividades relacionadas à coleta de óleo residual e a realização de oficinas, conforme descrita abaixo:

1º etapa – Os bolsistas Pibid promoveram uma campanha de coleta do óleo residual, que contou com a participação e envolvimento da comunidade escolar de três escolas estaduais do município, foram confeccionados folhetos informativos postos nos murais das escolas com informações referentes a coleta de óleo;

2º etapa – realização de oficinas com um encontro semanal durante quatro semanas, que contou com a participação de 20 alunos do Ensino Médio de cada escola, as atividades propostas na oficina ocorreram em quatro momentos:

- primeiro momento: aplicação de um seminário para orientar os estudantes da Educação Básica sobre o projeto, a partir de uma abordagem contextualizada em que se apresentou a situação-problema do descarte inadequado do óleo de cozinha, bem como da importância da Educação Ambiental como motivadora de consciência ambiental;

- segundo momento: produção de sabão ecológico com os estudantes, utilizando o óleo residual coletado na campanha. Os bolsistas Pibid atuaram como mediadores, auxiliando os alunos a interpretar os dados das formulações de sabão e a utilizar equipamentos e vidrarias necessários na produção do mesmo;

- terceiro momento: os alunos Pibid revisaram o estudo de reações orgânicas dando ênfase à reação de saponificação e à contextualização das práticas experimentais com as funções químicas de ésteres, álcoois, ácidos carboxílicos e sais carboxílicos, presentes nos compostos utilizados.

5) Projeto MOCUCA (Mostra Cultural do Colégio Estadual Alto da Glória): os estudantes do projeto MOCUCA, juntamente aos licenciandos de Química do IFPR, realizaram oficinas para os familiares e comunidade local, nas quais desenvolveram sabão em barra e sabão líquido. Durante a ação, os acadêmicos, participantes do projeto, apenas mediaram conhecimentos, motivando a participação dos alunos de Ensino Médio com vistas à promoção do interesse e entusiasmo pelo objeto de estudo.

6) Projeto Mulheres Mil, Oficinas com a Comunidade e Projeto RODON: foi realizado o repasse das formulações, vistas em minicursos em formato de oficinas para comunidade local de Palmas e para as mulheres que faziam parte do Programa Mulheres Mil, do governo Federal e para comunidade de áreas carentes do Brasil pelo projeto Rondon, como uma alternativa de empreendedorismo e também de economia doméstica.

Relatos das Atividades Didáticas desenvolvidas no Projeto Fábrica Escola de Detergentes

A articulação promovida pelo projeto Fábrica Escola de Detergente entre o curso de Licenciatura (Estágios, PIBS, Pibid), as escolas de Educação Básica (Projeto Mocuca) e a produção de sabões ecológicos com matéria-prima alternativa possibilitou ao futuro professor de Química a prática da docência de forma contextualizada, bem como a ampliação dos conhecimentos técnicos. Isso mostra que é possível desenvolver conteúdos, a partir de temas geradores e/ou até mesmo projetos planejados, integrados ao conteúdo de Química e ainda de forma contextualizada com o cotidiano.

Além do trabalho de conscientização também foi possível mostrar aos estudantes da Educação Básica a importância do trabalho com segurança durante os processos de fabricação de sabões em casa, pois, por mais simples que possam parecer, são procedimentos que envolvem reagentes e reações químicas. A partir desta prática de ensino, os estudantes

puderam disseminar seu aprendizado com suas famílias para produção caseira de sabões, utilizando o produto para uso geral, reduzindo despesas com produtos comerciais e, ao mesmo tempo, reduzindo o descarte de óleos em esgotos domésticos.

O quadro 1, a seguir, mostra resumidamente os temas explorados durante o desenvolvimento das ações pelos licenciandos de Química na Educação Básica.

Quadro 1: Resumo dos temas explorados no ensino de química

<p>Poluição ambiental por descarte de óleo residual de frituras (leitura de textos)</p>	<p>Grandes concentrações de lipídios resultam na formação de uma camada de gordura nas lagoas de tratamento, que impede as transferências de oxigênio, dos substratos e dos produtos, prejudicando assim o tratamento biológico aeróbio de degradação da matéria orgânica, podendo levar à morte dos microrganismos. Além disso, altas concentrações de lipídeos podem levar a um aumento da quantidade de microrganismos filamentosos, resultando na formação de lodos com diferentes características físicas (diminuição da densidade) e reduzidas atividades hidrolíticas (CAMMAROTA; FREIRE, 2006). Este fenômeno pode interferir negativamente nos sistemas de tratamento de efluentes devido à flotação da biomassa, ao aumento do tempo de retenção hidráulica dos efluentes nas lagoas de estabilização, à redução da capacidade de aeradores e à alta demanda de produtos flocculantes (CAMMAROTA; FREIRE, 2006; MENDES <i>et al.</i>, 2005). No tratamento biológico anaeróbio de efluentes com excesso de óleos e graxas, a degradação de lipídeos é uma etapa limitante, pois os lipídeos possuem pouca biodegradabilidade, devido à sua baixa disponibilidade. No Brasil, o valor máximo de óleo e gorduras em águas fluviais é de 50 mg/L (BRASIL, 2005).</p>
<p>Produção de sabão e estudo da reação de saponificação</p>	<p>A produção de sabão ecológico proporcionou o estudo da reação de saponificação, estudo das teorias ácido-base de Lewis, de Bronsted-Lowry, reações de adição nucleofílica acíclica e propriedades dos compostos orgânicos (ALLINGER, 1994; McMURRY, 1997; SOLOMONS, 2007).</p>
<p>Polaridade da molécula</p>	<p>Sabões são sais derivados de ácidos carboxílicos e possuem ligação com caráter tipicamente iônico, devido aos átomos ligantes com acentuada diferença de eletronegatividade, o que dá origem a uma forte polarização, formando um dipolo elétrico. Desta forma, dizemos que os sabões, por serem sais, apresentam pelo menos um ponto de forte polarização em sua molécula (DEL PINO; ZAGO NETO, 2011).</p>
<p>Agente tensoativo e tensão superficial</p>	<p>Sabões são moléculas que contém uma parte polar (hidrofílica) e uma parte apolar (hidrofóbica), são considerados agentes tensoativos e, em função destas características, o sabão possui alto poder de limpeza. A parte apolar de um tensoativo é proveniente de uma cadeia carbônica e a parte polar é formada por alguns átomos que apresentam concentração de carga, com a formação de um polo positivo e um polo negativo. Importante destacar que a parte polar da molécula do sabão tem o poder de diminuir a tensão superficial da água, permitindo assim que os óleos e as gorduras possam ser emulsionados.</p>

Formação de Micelas	A molécula de sabão entra em contato com a água, de acordo com Barbosa e Silva (1995), formando um sistema coloidal contendo agregados de moléculas anfipáticas, que são chamados de micelas. Em uma micela, as cadeias de carbono ficam voltadas para o centro e as partes com carga permanecem em contato com a água. A micelização (formação das micelas) ocorre devido à ocorrência de mudanças nas propriedades físico-químicas dos tensoativos, a partir da adição de uma determinada concentração específica deste, chamada de Concentração Micelar Crítica (CMC), abaixo da CMC, as moléculas de tensoativos estão presentes na forma de monômeros dispersos e acima, estão na forma de agregados/micelas.
Reação de sabão com água dura	O sabão é formado por um sal comum de sódio, solúvel em água ocasionando a formação de micelas. Barbosa e Silva (1995) explicam que, ao contrário dos sais de sódio, os sais de Ca^{2+} , Mg^{2+} ou Fe^{3+} , são insolúveis em água, sendo assim, um sabão não é eficiente quando entra em contato com esses íons (água dura). Os sais insolúveis acabam precipitando e aderem ao tecido que está sendo lavado.
Alvejante de cinzas	Um alvejante é uma solução aquosa com finalidade de desinfecção de ambientes, superfícies e objetos inanimados, cujo ativo é o hipoclorito de sódio ou de cálcio, com teor de cloro ativo entre, 2,0 e 2,5%, podendo conter corantes. Segundo a ANVISA (BRASIL, 2008), o pH máximo do produto puro deve ser de 13,5. Mostrou-se para os alunos que as cinzas obtidas da queima de madeira podem ser empregadas para produção de um alvejante alternativo, pois possuem óxidos e sais de sódio, potássio e cálcio, explorando os seguintes conceitos: extração de óxidos e sais de carbonatos (cinza); pH; hidrólise salina. Por exemplo, o carbonato de cálcio, também conhecido como calcita, é um mineral inorgânico quimicamente inerte com características alcalinas que resulta em reações do óxido de cálcio com dióxido de carbono. Sua fórmula química é CaCO_3 . Em solução aquosa, o sal sofre hidrólise salina produzindo uma substância básica, conforme mostra a reação: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$

Fonte: Elaborado pelos autores.

As vivências dos acadêmicos em Estágio Supervisionado foram ao encontro com os objetivos esperados de tais atividades formativas que, segundo Souza Junior (2011), o estágio é desenvolvido de tal forma a proporcionar ao estudante a complementação do processo de ensino e aprendizagem e de possibilitar a experiência do cotidiano da profissão que só é adquirido com a prática. Neste caso, a Química pode ser um instrumento de formação humana que amplia os horizontes e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios para interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como

construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (GOUVEIA *et al.*, 2010).

Nos projetos PIBS, Pibid e MOCUCA, o desenvolvimento de oficinas também permitiu a abordagem das propriedades físico-químicas dos reagentes envolvidos na produção de sabões e a influência do sabão sobre a limpeza de uma superfície com rejeitos gordurosos. No encerramento das oficinas os estudantes cortaram o sabão em barras e cada aluno que participou do projeto pode ficar com uma amostra de sabão, a outra parte foi destinada ao uso da escola. Todas as etapas propostas foram envolvidas com o processo de ensino e proporcionaram a disseminação dos princípios da Educação Ambiental no ensino de Química de forma contextualizada, contribuindo com mudanças de atitudes na comunidade escolar e dos futuros professores de Química, fazendo com que repensassem hábitos de seu cotidiano.

Os licenciandos de Química puderam desenvolver atividades e oficinas com a comunidade local de Palmas e com as mulheres que faziam parte do Programa Mulheres Mil, bem como outras pessoas de comunidades de áreas carentes do Brasil pelo projeto Rondon, como possibilidade de empreendedorismo e economia doméstica, conforme Figuras 1, 2 e 3.



Figura 1: Projeto RONDON
Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 2: Projeto RONDON
Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 3: Oficinas com a comunidade
Fonte: Arquivo Pessoal

Destacamos que a prática de produção de sabão ecológico como proposta de ensino de Química permitiu abordar diversos conceitos da disciplina e, ainda, desenvolver um trabalho ambientalmente responsável. Assim, acreditamos que estas práticas podem contribuir para a formação de cidadãos críticos, conscientes e preocupados com a sustentabilidade do planeta. Trata-se sim, de promover a construção de uma “cidadania planetária”, conforme nos apontam Santos *et al.* (2015, p. 131).

Acredita-se que o projeto Fábrica Escola de Detergente integrado ao Ensino de Química desperte o interesse dos estudantes, estimulando-os a repensar nas relações da Química com o ambiente, a relacionar questões específicas da Química com o cotidiano, possibilitando meios para a otimização do processo de produção, formulação e controle de qualidade de produtos produzidos com matéria-prima alternativa.

Considerações Finais

No decorrer deste relato, é possível perceber que os conteúdos próprios da Química foram trabalhados de maneira a contribuir a formação humana dos alunos, o que pode ampliar os horizontes quanto à presença da Química no cotidiano e a autonomia no exercício da cidadania. O conhecimento químico foi promovido como um dos meios para interpretar o mundo e intervir na realidade, foi apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios e como construção histórica, relacionado ao desenvolvimento tecnológico e ambiental os muitos aspectos da vida em sociedade.

A contextualização do projeto “Fábrica Escola de Detergente” com o ensino de Química, de uma forma geral, oportunizou os acadêmicos de licenciatura em Química, desenvolverem habilidades para produção de sabões, otimização, controle de qualidade e armazenagem (viés de ensino e aprendizagem e pesquisa), e possibilitou momentos nos quais a transposição didática foi vivenciada na sua prática (aspecto de formação profissional). Além disso, notou-se que todas as etapas de trabalho proporcionaram o ensino da Química de forma contextualizada, contribuindo com mudanças atitudinais na vida dos futuros professores, estudantes da educação básica e da comunidade em geral, fazendo com que repensassem hábitos de seu cotidiano (viés de extensão).

Projetos diferenciados de ensino, com base na integração dos conteúdos específicos ministrados em sala de aula e articulados às atividades práticas, que contemplem a pesquisa e a extensão, possibilitam ao futuro professor reflexões sobre a tomada de decisões relacionadas à sua prática docente. Além disso, trabalhos de pesquisa em educação valorizam o processo de aprendizagem enfatizando a integração de disciplinas e a contextualização do ensino, tendo como instrumentos integradores, por exemplo, o processo de produção de materiais do

cotidiano, que podem ser trabalhados envolvendo conceitos científicos relacionados à Química de forma aplicada (MANEACHINE *et al.*, 2006).

Por fim, acredita-se que o projeto “Fábrica Escola de Detergentes” vem sendo desenvolvido de tal forma a proporcionar aos acadêmicos do curso a complementação do processo de formação inicial, tanto no viés de ensino quanto no de pesquisa. Além disso, as atividades de extensão propiciam a atuação do Instituto na comunidade, promovendo diferentes oportunidades de ensino aos estudantes da Educação Básica.

Referências

ALLINGER, N. **Química orgânica**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1994.

ARAÚJO, A. T.; MONTEIRO JÚNIOR, J. M. A. Relatos de experiência de produção de sabão ecológico para o ensino de química. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, **Anais...**, Campina Grande, 2015.

BARBOSA, A. B.; SILVA, R. R. Xampus e Sabões. **Química Nova na Escola**, v. 2, p. 3-6, 1995.

BISCHOFF, V. L. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: análise dessa vertente de ensino nos livros didáticos de química. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Centro Universitário La Salle, Canoas, 2008.

BORSATO, D. *et al.* **Detergente naturais e sintéticos**: um guia técnico. 2. ed. Londrina: Edeal, 2004.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005**. Brasília-DF, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos**. 2. ed. Brasília: Anvisa, 2008.

CAMMAROTA, M. C.; FREIRE, D. M. G. A review on hydrolytic enzymes in the treatment of wastewater with high oil and grease content. **Bioresource Technology**, v. 97, n. 17, p. 2195-2210, 2006.

CAVALCANTE, F. C. S. *et al.* Educação ambiental: produção de sabão ecológico na Escola Nossa Senhora Aparecida em Campina Grande-PB. **Revista Acadêmico-científica**, out. 2014.

DEL PINO, J. C.; ZAGO NETO, O. G. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

GALÃO, O. *et al.* A química do ensino médio tendo o detergente como tema motivador. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 24, p. 85-92, dez. 2003.

GOUVEA, L. P.; DOURADO, M. T.; JORDÃO, S. J.; MESKO, M. F.; PEREIRA, C. M. P. **Reutilização de óleos comestíveis na confecção de sabões**: uma alternativa de reciclagem. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2010/cd/cb.htm>.

LOPES, R. C.; BALDIN, N. Educação Ambiental para a Reutilização do Óleo de Cozinha na Produção de Sabão Projeto "ECOLIMPO". *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9, **Anais...** Curitiba, 2009.

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

McMURRY, J. **Química orgânica**. Vol. 2 Rio de Janeiro: LTC, 1997.

MENDES, A. A. *et al.* Aplicação de lipases no tratamento de águas residuárias com elevados teores de lipídios. **Química Nova**, v. 28, p. 296-305, 2005.

OLIVEIRA, A. M. C. **A química no ensino médio e a contextualização**: a fabricação do sabão como tema gerador de ensino aprendizagem. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

RIBEIRO, E. M. F. *et al.* As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes. **Química Nova na Escola**. v. 32, n. 3, ago. 2010.

SANTOS, L. P. S. *et al.* O enfoque CTS e a educação ambiental: possibilidades de “ambientalização” da sala de aula de ciências. *In*: SANTOS, W. L. P. dos; MALDANDER, O. A. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. da Unijuí, 2015.

SANTOS, R. C. *et al.* A química do sabão: uma proposta de SEI com enfoque CTS para formação cidadã dos discentes a partir do óleo vegetal. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, **Anais...**, Florianópolis, 2016.

SILVA, K. S. L., *et al.* Efeito da Alcalinidade nas Propriedades Físicas de um Sabão Acabado. 2011. *In*: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 5, **Anais...** Instituto Federal de Alagoas, Maceió, 2010.

SOLOMONS, G. **Química orgânica**. vols. 1 e 2. 7. ed. São Paulo: LTC, 2007.

288

SOUZA JUNIOR, M. A. **Análise das características físico-químicas, organolépticas e recicláveis dos óleos e gorduras residuais e seu gerenciamento no Brasil.** Dissertação (Mestrado em Tecnologias Aplicáveis à Bioenergia) – Faculdade de Tecnologia e Ciências de Salvador, Salvador, 2011.

TESSARO, E. S. *et al.* O ensino de química para jovens e adultos: didática e sua importância para a formação docente. *In: CONGRESSO NATURAL DE EDUCAÇÃO, Anais...*, Curitiba, 2015.

VERANI, C. N. *et al.* Sabões e detergentes como Tema organizador de aprendizagens no ensino médio. **Química Nova na Escola.** n. 12, nov. 2000. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a04.pdf>.

Recebido em: 20 de junho de 2018.

Aceito em: 16 de julho de 2020.