



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FAE**  
**CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – CECIMIG**  
**ESPECIALIZAÇÃO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO – ENCI VI**

**UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS  
COM ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA FAVORECER A  
APROPRIAÇÃO DOS CONTEÚDOS QUÍMICOS PELOS ESTUDANTES  
DO ENSINO MÉDIO**

Jackelany de Souza França Durães

**MONTES CLAROS**  
**MINAS GERAIS – BRASIL**  
**JULHO – 2016**

**Jackelany de Souza França Durães**

**UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS  
COM ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA FAVORECER A  
APROPRIAÇÃO DOS CONTEÚDOS QUÍMICOS PELOS ESTUDANTES  
DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCIUAB), do CECIMIG FaE/UFMG, como requisito para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

**Orientador:** Vinícius Catão de Assis Souza

**MONTES CLAROS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
JULHO – 2016**

**JACKELANY DE SOUZA FRANÇA DURÃES**

**UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS  
COM ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA FAVORECER A  
APROPRIAÇÃO DOS CONTEÚDOS QUÍMICOS PELOS ESTUDANTES  
DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI-UAB), do CECIMIG FaE/UFMG, como requisito para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

**Orientador:** Prof. Vinícius Catão de Assis Souza

Monografia apresentada em 02 de Julho de 2016.

---

Prof<sup>ª</sup>. Vânia Natividade Cota  
(Leitora Crítica do Trabalho)

---

Prof. Vinícius Catão de Assis Souza  
(Orientador)

*Ao meu marido, minha filha e toda minha  
família, pelo exemplo do mais puro amor  
verdadeiro e incondicional.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela minha existência e por me dar sabedoria necessária para viver.

Aos meus pais, Gilberto e Dolaci, por terem me criado tão bem e contribuído imensamente para que eu me tornasse quem sou hoje.

Ao meu esposo Renilson, pela cumplicidade, serenidade e paciência com meu nervosismo, contornando sempre meus abalos.

À minha filha, Maria Vitória, pequena florzinha que ilumina e alegra o meu viver.

Às minhas irmãs, por estarem presentes na minha vida, me incentivando e apoiando sempre.

À Direção da Escola da comunidade de Ponte dos Ciganos, que gentilmente autorizou a realização do projeto.

Ao professor Virgílio Magalhães e demais professores da Escola da comunidade de Ponte dos Ciganos, por terem cedido suas aulas para que o projeto fosse executado.

Aos meus adoráveis ex-estudantes participantes da pesquisa: obrigada pela confiança e pelo carinho!

Aos professores do ENCI, em especial à Vânia, ao Santer e à Francine, por todo conhecimento que nos foi passado durante o curso.

E não poderia deixar de agradecer ao professor Vinícius Catão, pelas orientações, contribuições e incentivo, primordiais para a conclusão de mais essa etapa na minha vida.

Sou imensamente grata a todos e todas que contribuíram para a realização deste trabalho!

*“Ensinar não é transferir conhecimento, mas  
criar as possibilidades para a sua própria  
produção ou a sua construção.”*

**Paulo Freire**

## RESUMO

DURÃES, Jackelany de Souza França. **Utilização de atividades experimentais investigativas com abordagem interdisciplinar para favorecer a apropriação dos conteúdos químicos pelos estudantes do Ensino Médio.** Monografia de conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação – ENCI V/CECIMIG. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Julho de 2016. Orientador: Prof. Vinícius Catão de Assis Souza.

As atividades investigativas experimentais tem o potencial para promoverem a aprendizagem participativa, favorecendo que os estudantes sejam protagonistas em todas as ações desenvolvidas. Para isso, é importante que elas apresentem uma problematização que instigue o estudante a buscar soluções para determinada situação problema. Nesse contexto, é importante que o professor exerça o papel de mediador no processo de construção do conhecimento, incentivando e provocando a autonomia do estudante, de modo a aumentar sua capacidade para a tomada de decisões. Durante as atividades investigativas, os estudantes são estimulados a levantarem hipóteses, sintetizar e expor suas opiniões, desenvolvendo a argumentação e o raciocínio. Diante do exposto, buscou-se desenvolver um projeto utilizando recursos didáticos vinculados às práticas cotidianas de quatorze estudantes do 3º ano do Ensino Médio, em uma escola pública localizada na comunidade de Ponte dos Ciganos, município de Coração de Jesus (MG). Assim, investigou-se como tal comunidade descarta o óleo doméstico usado na cozinha e, ao mesmo tempo, buscou construir possíveis sugestões para orientar sobre o descarte correto deste óleo. A pesquisa procurou estabelecer, a partir de uma atividade investigativa experimental, relações entre o cotidiano dos estudantes e alguns conteúdos químicos, tais como: reações químicas (principalmente reações de saponificação), funções orgânicas, sistemas homogêneos e heterogêneos, medidas de pH, acidez e alcalinidade. Além da utilização de materiais didáticos pertinentes ao tema, foram realizadas com os estudantes pesquisas e debates em sala de aula. Orientados e motivados com a proposta, os mesmos realizaram entrevistas na comunidade local sobre as formas usadas para o descarte do óleo. Durante as entrevistas foram recolhidos aproximadamente 20 litros de óleo doméstico, volume destinado à produção, pelos estudantes, do chamado sabão ecológico. O trabalho realizado potencializou o protagonismo social entre os estudantes e a comunidade, a qual pôde se apropriar dos resultados da pesquisa e aproximar-se mais da Escola, participando do processo de construção social do conhecimento. O reaproveitamento do óleo doméstico para produção de sabão líquido pode configurar-se como fonte de renda alternativa para a comunidade, reduzindo a poluição ambiental causada pelo seu descarte inadequado e incentivando a adoção de práticas sustentáveis nesta e em outras comunidades carentes. Por meio dos relatos verbais e escritos dos estudantes, foi possível concluir que a atividade investigativa experimental pode ser uma alternativa interessante para despertar a curiosidade e o interesse em aprender alguns conteúdos da Química, favorecendo o processo de apropriação dos mesmos. Além disso, tem o potencial para auxiliar tanto na redução dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado do óleo doméstico, como na conscientização da comunidade a respeito das questões ambientais.

**Palavras-Chave:** *Atividades investigativas; Abordagem CTSA; Funções e reações orgânicas.*

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Justificativa	10
1.3 Referencial Teórico	11
1.3.1 Breve Discussão sobre a Construção de Conceitos em Vygotsky	14
1.3.2 Os Sabões e a Química	16
1.3.2.1 Breve História do Sabão	17
1.3.2.2 Sabão <i>versus</i> Detergente	18
1.3.2.3 Como o Sabão Promove a Limpeza	18
2 METODOLOGIA	19
2.1 Pré-teste	20
2.2 Apresentação do Material de Apoio	20
2.3 Elaboração e Aplicação de Questionário para a Comunidade	21
2.4 Colocando o Conhecimento em Prática	22
2.4.1 Fabricação do Sabão Ecológico	22
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
3.1 Análise do Questionário Aplicado no Pré-teste	24
3.2 Análise dos Questionários Aplicados à Comunidade	27
3.3 Analisando o Questionário Final Aplicado aos Estudantes	28
4 CONCLUSÕES	32
5 REFERÊNCIAS	34
ANEXO I	37
ANEXO II	38
ANEXO III	39
ANEXO IV	40
ANEXO V	41

## 1 INTRODUÇÃO

As perspectivas para um ensino de Ciências voltado à investigação se ancoram nas abordagens Freireanas e Vygotskyanas, onde a busca pela autonomia do sujeito, a contextualização do ensino e as mudanças das práticas metodológicas se fazem indispensáveis para o desenvolvimento sociocultural dos indivíduos. Tais ideias têm auxiliado na implantação de perspectivas teóricas que consideram o meio social onde está inserido o educando, tal como apontado por Marques e Marques (2006):

[...] a abordagem vygotskyana entende que o processo de construção do conhecimento ocorre através da interação do sujeito historicamente situado com o ambiente sociocultural onde vive. A educação deve, nessa perspectiva, tomar como referência toda a experiência de vida própria do sujeito. (MARQUES & MARQUES, 2006, p.3).

Como discutido por Gehlen et al (2008), assim como os conceitos científicos dependem e se formam a partir dos conceitos cotidianos, permitindo que o sujeito atinja novos níveis de desenvolvimento, a problematização deve passar pela análise crítica da realidade que cerca o meio no qual está inserido o indivíduo, de modo a impulsioná-lo a buscar explicações e soluções para a transformação dessa realidade.

Ancoradas na pedagogia de Paulo Freire, as atividades investigativas experimentais desenvolvem o processo de ação e reflexão nos estudantes, possibilitando mudança de condutas e opiniões sobre determinados assuntos. Promovem ainda a aprendizagem mútua, capacitando os estudantes para serem protagonistas em todas as ações relativas ao dia a dia.

A maioria dos currículos escolares encontra-se pautado por abordagens conteudistas, desvinculadas da realidade do estudante. O panorama educacional brasileiro parece refletir esta situação, uma vez que algumas dificuldades verificadas no ensino de Ciências podem ser atribuídas ao currículo colocado em prática atualmente na maioria das escolas. Nesse caso, constata-se que os conhecimentos científicos são sufocados por conteúdos desnecessários, com o foco exclusivamente na memorização, sobrecarregando os estudantes e impedindo que os mesmos desenvolvam a capacidade de refletirem criticamente sobre diversos assuntos contextuais e com maior abrangência formativa, sobretudo no que se refere à construção da cidadania plena.

Nesse sentido, concorda-se com Brasileiro (2013, p.7) quando destaca que “o ensino de *Química no campo está baseado no uso de materiais didáticos desvinculados com a realidade dos sujeitos [...]*”. Para que haja uma aproximação entre o que se aprende na escola

com o que pode ser aprendido quando se envolve escola e comunidade, é importante que os assuntos a serem discutidos estejam relacionados à realidade na qual os estudantes se encontram inseridos. Caso contrário, tais estudantes não se sentem motivados para ampliar os seus conhecimentos e se envolver com ele. Nesse sentido, Mortimer (2002) traz uma oportuna reflexão, apontando que:

Se a escola começasse a se preocupar com os problemas reais da comunidade e dedicasse parte das atividades do ensino das disciplinas científicas à identificação, diagnóstico e solução de problemas da comunidade poderíamos ter uma excelente oportunidade de pesquisar esses processos e dar respostas atuais a importantes problemas de pesquisa de nossa área. (MORTIMER, 2002, p. 29).

Nesse sentido, surgiu a ideia de fazer um trabalho que envolvesse o conteúdo de Funções e Reações Orgânicas, utilizando materiais didáticos vinculados à prática cotidiana dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio, a fim de que eles pudessem pesquisar como a comunidade de Ponte dos Ciganos (MG) descarta seu óleo usado. Além disso, a proposta poderia instigá-los a intervir junto à comunidade, por meio de um projeto ambiental que contemplasse a participação efetiva dos membros daquela localidade engajados no trabalho.

## **1.1 Justificativa**

A importância deste trabalho está na viabilidade de favorecer um ensino voltado ao cuidado com as questões da comunidade local, proporcionando ao educando uma melhor compreensão da Ciência e da Tecnologia no desenvolvimento de atividades voltadas para as questões sociais e ambientais.

O objetivo dessa pesquisa foi de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, relacionando conteúdos da Química, principalmente reações de saponificação, funções orgânicas, sistemas homogêneas e heterogêneas, medidas de pH, acidez e alcalinidade, com o cotidiano destes mesmos estudantes, a partir de uma atividade investigativa experimental desenvolvida pela pesquisadora, que era a professora de Química da turma. A atividade teve como foco o descarte inadequado dos óleos domésticos provenientes das frituras, no sentido de que tanto os estudantes, quanto a comunidade de modo geral, despertassem o senso crítico sobre a importância dessa questão para a vida das pessoas. Isso os ajudaria a analisar e questionar criticamente sobre tais assuntos, sempre baseando na relação entre: (i) o conhecimento científico-tecnológico, a vida social e produtiva

e os aspectos relacionados ao contexto social; (ii) as questões ambientais relativas à qualidade de vida e à saúde; e (iii) às questões éticas relacionadas às Ciências.

O ponto de partida do trabalho se deu com a seguinte problematização: *Os estudantes do 3º ano de uma Escola Pública da comunidade de Ponte dos Ciganos conhecem os impactos ambientais e sociais causados pelo descarte inadequado do óleo proveniente de frituras? O que podem fazer, enquanto estudantes e membros dessa comunidade, para minimizar esses impactos?*

### 1.3 Referencial Teórico

De acordo com o Portal de Sustentabilidade do Brasil (ENVOLVERDE), uma pessoa que desfrute de boa saúde utiliza, em média, vinte litros de óleo comestível por ano. Um litro de óleo pode contaminar até um milhão de litros de água (FUNDAÇÃO MARGARIDA ALVES, 2009), caso seja descartado de forma inadequada no meio ambiente.

Após a preparação de alimentos, principalmente frituras, muitos descartam o óleo na pia, em terrenos baldios ou jogam no lixo comum. Atitudes como essas impactam o meio ambiente, uma vez que, segundo Matos et al. (2009), esse óleo:

(i) pode permanecer no encanamento, causando entupimento das tubulações; (ii) compromete o tratamento de esgoto, aumentando os gastos e dificultando a separação da água (já separada dos resíduos sólidos) e do óleo; (iii) quando não há tratamento do esgoto, ele pode se espalhar pela superfície dos rios e represas, criando uma barreira na superfície da água que dificulta a passagem de luz e a oxigenação, o que comprometeria a vida de peixes e demais seres aquáticos; (iv) pode permanecer no solo, impermeabilizando-o e tornando-o infértil; e (v) pode se decompor, liberando gás metano na atmosfera durante esse processo. (MATOS et al., 2002, p.20).

Conforme salienta Oliveira et al. (2012), em trabalho sobre o óleo residual de frituras e a abordagem ambiental dessa questão na Educação Básica, o descarte e/ou tratamento inadequado do lixo:

[...] é um problema notável e entre os vilões ambientais está o óleo residual proveniente de frituras, o qual mais de duzentos milhões de litros vão, por mês, parar em rios e lagos, comprometendo o meio ambiente. Hoje o óleo de cozinha é um dos maiores poluidores de águas doces e salgadas das regiões mais adensadas do Brasil. Embora esse óleo represente uma porcentagem ínfima do lixo, o seu impacto ambiental é muito grande. (OLIVEIRA et al., 2012, p.2).

Assim, evitar o descarte inadequado de óleo em mananciais de água, redes de esgoto ou no solo, é uma questão de cidadania e esta prática precisa ser incentivada. Diversas soluções vêm sendo buscadas hoje em dia, como, por exemplo, a coleta seletiva implantada

com sucesso em algumas cidades do Brasil, onde o óleo é recolhido por cooperativas, as quais efetuam a coleta e triagem do óleo de fritura, posteriormente remetendo-o a empresas, ONGs ou instituições que façam o processamento por meio da reciclagem, onde o mesmo passa por processos de limpeza para retirada do sal e impurezas que possa a vir conter. Com isso, vários produtos são fabricados, tais como: ração animal, biodiesel, adubos e alguns fertilizantes, além de outros tipos de sabões, deixando assim de prejudicar o meio ambiente. Todavia, o problema é que na maioria das cidades do interior, distritos ou comunidades rurais, não existem órgãos, instituições ou empresas que recolham o óleo usado, tornado mais difícil seu descarte. Por isso, se faz oportuno estabelecer parcerias entre a comunidade e a escola para o desenvolvimento de projetos educativos, com caráter investigativo e interdisciplinar, para conscientizar sobre as questões ambientais locais. Isso favorece a aprendizagem dos estudantes e traz impactos positivos nas práticas sustentáveis da comunidade, mobilizando todos os membros envolvidos com o projeto.

Para Fumagalli (1993), Harlen (2000) e Howe (2002), todos citados por Polinarski et al. (2014), algumas competências pertinentes aos procedimentos de investigação podem ser mais eficientes do que o ensino do método científico em si. Ainda segundo tais autores, estas competências se relacionam a: observar com um propósito (procurando padrões e peculiaridades); descrever o observado; comparar e classificar, com critérios próprios ou padronizados; formular perguntas investigativas; propor hipóteses e previsões; planejar experimentos para responder a uma pergunta; analisar resultados; propor explicações para os resultados e elaborar modelos que se ajustem aos dados obtidos; procurar e interpretar informações científicas de textos e outras fontes; argumentar com base em evidências; e escrever textos segundo a linguagem das Ciências.

Para Sá et al. (2007) as atividades investigativas devem conter um problema que precisa instigar e envolver o estudante a buscar respostas para o mesmo. O papel do professor é ser o mediador no processo de construção do conhecimento, incentivando e provocando a autonomia crítica do estudante, aumentando sua capacidade de tomada de decisões, pois este é o agente da construção do conhecimento. Ao longodas atividades investigativas, os estudantes são estimulados a levantarem hipóteses, sintetizar e expor suas opiniões em debates, desenvolvendo a comunicação e o raciocínio. Além disso, atividades dessa natureza podem adquirir diferentes tipologias: atividades práticas (experimentais, de campo e de laboratório); atividades teóricas, atividades de simulação em computador; atividades com bancos de dados; atividades de avaliação de evidências; atividades de demonstração; atividades de pesquisa;

atividades com filme; elaboração verbal e escrita de desenho; uso de modelos concretos, dentre outras. Nesse sentido, Maués e Lima (2006) destacam que:

A investigação ou problematização do mundo não se restringe ao que pode ser experimentado e comprovado empiricamente. Investigação não é sinônimo de experimentação, mas um modo de arguir o mundo. Isso é próprio da Ciência e dos cientistas, o que aproxima as pessoas de outro modo de pensar e de explicar, para além das crenças e dogmas. Daí a importância das professoras perceberem a importância de se introduzirem atividades investigativas no plano social da sala de aula e de se ensinarem procedimentos relacionados à inventividade científica, à emissão de hipóteses e à interpretação dos resultados, à argumentação lógico-abstrata e à comunicação de ideias. Isso as professoras sabem e podem fazer. (MAUÉS & LIMA, 2006, p. 43).

Nesse sentido, as atividades investigativas experimentais se configuram como uma alternativa para a ampliação das práticas de ensino por investigação em sala de aula e são muito importantes para o desenvolvimento e aprendizagem do estudante. Principalmente quando se abordam temas simples e que podem ser realizados com materiais alternativos, de baixo custo, bem acessíveis aos estudantes. De acordo com Brasileiro (2013):

Quando se trata do ensino de Ciências nas escolas do campo, a necessidade de que este trabalho esteja relacionado com a realidade dos estudantes e da comunidade é fundamental. Isso porque esses sujeitos necessitam desse conhecimento direcionado para o seu dia a dia, e os conteúdos sendo abordados sem esse vínculo contribui para que eles sejam excluídos do processo de ensino-aprendizagem. As atividades experimentais ou de Química são importantes, mas de nada valem se essas práticas não estiverem contextualizadas para os que vivem no campo, pois sem essa articulação os sujeitos não irão se sentir parte do processo, ou seja, não estarão motivados por não conseguirem identificar importância dos conteúdos no seu dia a dia. (BRASILEIRO, 2013, p.10).

Estas atividades investigativas exigem esforço não só do professor, mas também do estudante, já que as respostas não estão prontas, considerando que é a partir de questionamentos, levantamentos de dados, hipóteses e discussões que elas serão construídas. Essa dinâmica poderá desenvolver nos estudantes o senso crítico e a autonomia para formar opinião sobre alguns assuntos estudados, além de construir novos conceitos científicos de forma contextual, não apenas repetindo informações, mas dando sentido a elas, de modo a saber aplicá-las em diversas situações. Assim, concorda-se que:

[...] a experimentação desperta forte interesse entre os estudantes, proporcionando um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. As atividades experimentais possibilitam que o estudante construa seu conhecimento. (GIORDAN, 2003, apud CUNHA et al., 2011, p.2).

Considerando essa discussão, é importante que os professores de Química diversifiquem as aulas ao máximo, pois é preciso mais do que simples transmissões de

definições para que os conceitos sejam construídos. Apenas transmitir definições não garante o aprendizado satisfatório para um estudante. O professor precisa lançar mão de estratégias, fazer estas conexões entre o que ele sabe e o que ele precisa saber, incluindo em suas aulas algumas atividades investigativas experimentais, trazendo-as para a realidade do estudante, focando em assuntos que despertem nos estudantes o senso crítico, a capacidade de analisar e questionar sobre certos assuntos relativos à vida social e às questões éticas e ambientais.

No ensino tradicional, o experimento, quando existe, é geralmente separado da teoria e serve apenas para comprová-la. As aulas práticas envolvem procedimentos muito bem definidos, que o aluno segue como uma receita para chegar a um resultado que já sabe qual é antes mesmo de iniciar o experimento. Não há espaço para dúvidas, erros, acaso e intuição. Os resultados, muitas vezes, são forjados para adaptá-los ao que estava previsto em teoria. Além disso, a principal função atribuída ao experimento é aumentar a motivação dos alunos, envolvê-los mais com a matéria. Estudos mostram que nem sempre isso acontece e que os alunos consideram esse tipo de aula experimental. (MORTIMER & MACHADO, 2013, p. 324-325).

### **1.3.1 Breve Discussão sobre a Construção de Conceitos em Vygotsky**

Para explicar o papel da escola no processo de desenvolvimento dos indivíduos, Vygotsky apresenta uma importante distinção entre os conceitos construídos na experiência pessoal, concreta e cotidiana das crianças, que ele chamou de *conceitos cotidianos ou espontâneos*, e aqueles elaborados em sala de aula, adquiridos por meio do ensino formal, que ele designou de *conceitos científicos*. Os conceitos científicos se relacionam às situações que não são diretamente acessíveis pela observação ou ação imediata dos sujeitos, sendo conhecimentos sistematizados e, posteriormente, adquiridos nas interações favorecidas pelo ambiente escolar. Assim, em uma aula de Química/Ciências, o conceito de força ou matéria pode ser ampliado, tornando-se ainda mais abrangente e, ao mesmo tempo, abstrato. Nesse sentido, Rego (2009) destaca que:

Na perspectiva vygotskiana, embora os conceitos não sejam assimilados prontos, o ensino escolar desempenha um papel importante na formação dos conceitos de um modo geral e dos científicos, em particular. A escola propicia às crianças um conhecimento sistemático sobre aspectos que não estão associados ao seu campo de visão ou vivência direta (como no caso dos conceitos espontâneos). Possibilita que o indivíduo tenha acesso ao conhecimento construído e acumulado pela humanidade. Por envolver operações que exigem consciência e controle deliberado, permite ainda que as crianças se conscientizem dos seus próprios processos mentais (processo metacognitivo). (REGO, 2009, p.79).

Os conceitos científicos, embora imersos em contextos de instrução formal, também passam por um processo de desenvolvimento, não sendo apreendidos em sua forma final e definitiva. Passa-se por inúmeros processos de reelaborações mentais. Essa situação pode favorecer a apropriação de novos conhecimentos, permitindo aos estudantes assumirem níveis mais elevados de entendimento sobre a ação pedagógica.

A construção de conceitos é um processo demorado e complexo, que precisa ser conduzido de maneira sensata pelo professor. O conflito cognitivo é uma forma interessante de gerar perturbação para apropriar o conhecimento. Neste caso, o professor deve atuar como mediador fazendo o uso do discurso dialógico, seguido do discurso de autoridade (MORTIMER, 2002), para que o estudante possa vivenciar a desequilibração e reequilibração, e se utilizar das explicações e discussões para acomodar suas ideias, reformulando seus próprios conceitos e assim construir novos conhecimentos. Isso considerando que:

[...] o conhecimento científico é essencial para as decisões que tomamos na vida cotidiana, [...] e muitas das situações cotidianas que a Ciência poderia explicar são, na verdade, complexas e envolve a articulação de vários conceitos científicos, algo a que o professor muitas vezes não está acostumado. (MORTIMER, 2002, p. 29).

A simples explanação dos conteúdos, sem as devidas interações dos sujeitos, não ajuda em nada na formação de conceitos científicos pelo sujeito. Pois é preciso que a prática em sala de aula favoreça o aumento da consciência do estudante para que o mesmo possa avançar em direção aos conceitos científicos, e não apenas reafirme o pensamento do senso-comum.

Para Mortimer & Machado (2013), os tradicionais currículos da disciplina de Química, em muitas situações, se prendem a aspectos formais da mesma, o que de certo modo tem desvinculado o ensino de química das suas próprias origens científicas, bem como de contextos sociais ou tecnológicos. Ainda segundo os mesmos autores, o excesso de conceitos presentes nesses currículos dificulta a percepção, por parte do estudante, da inter-relação entre conceitos e a compreensão dos mesmos, dando a impressão de que a disciplina de Química é uma ciência desvinculada da realidade.

Nosso ensino de Química tradicional é fruto, na maioria das vezes, de um processo histórico de repetição de fórmulas que são bem-sucedidas do ponto de vista didático – fazer que o aluno aprenda alguns procedimentos relacionados à Química. Muitas vezes, contudo, isso transforma a disciplina num manejo de pequenos rituais. (MORTIMER & MACHADO, 2013, p. 323).

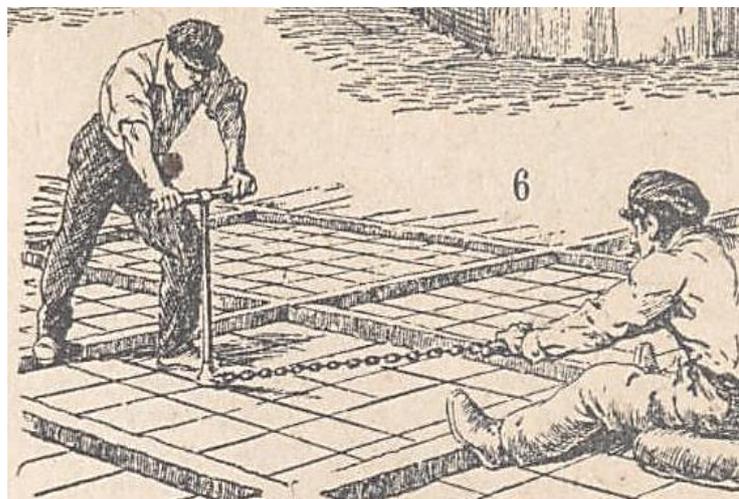


### 1.3.2.1 Breve História do Sabão

É pouco provável que se tenha uma data precisa para o surgimento do sabão, já que são muitas as versões sobre o seu aparecimento. A sua confecção representa uma das mais antigas atividades de produção desenvolvidas pelo homem. Segundo Wandas et al. (2004), citado por Oliveira (2001), os primeiros registros a respeito da sua origem referem-se a um material semelhante ao mesmo, presente em recipientes de barro de aproximadamente 2.800 a.C, encontrados em escavações no Oriente Médio, mais precisamente na região da antiga Babilônia, hoje território do Iraque.

Outros relatos dão conta de uma lenda do Império Romano, segundo a qual a primeira percepção do sabão se deu em um lugar chamado Monte Sapo. Tratava-se de um local onde eram feitos sacrifícios e cremação de animais. Após uma chuva, a mistura de gordura animal com cinzas chegou às margens de um rio da região, onde acabou sendo utilizada por lavadeiras, que perceberam que aquela substância facilitava a remoção da sujeira presente nas roupas (PERUZZO & CANTO, 1999, *apud* OLIVEIRA, 2011).

Para a fabricação dos primeiros sabões utilizava-se como matéria prima gordura de animal (sebo) e as cinzas resultantes da queima de madeiras. A gordura animal era o material graxo, enquanto as cinzas de madeiras compunham as substâncias alcalinas. A produção do sabão desenvolveu-se com o passar do tempo, vindo o mesmo tornar-se um artigo de luxo em meados dos séculos XV e XVI, época em que sua maior produção concentrava-se em países como França e Itália. A Figura 3 retrata o que pode ser considerado o início da produção industrial do sabão.



**Figura 3.** Início da produção industrial de sabão.

Fonte: Costa (2013).

### 1.3.2.2 Sabão *versus* Detergente

De acordo com Usberco e Salvador (2008), embora sabões e detergentes apresentem semelhanças no modo de atuação em processos de limpeza, algumas diferenças químicas podem ser verificadas entre eles. Dentre as principais diferenças, destaca-se o comportamento de ambos quando são utilizados em águas com alta concentração de sais de cálcio e magnésio, também conhecidas como águas de elevada dureza. A Tabela 1 apresenta algumas diferenças entre sabões e detergentes no tocante a quesitos como matéria-prima básica, produção, comportamento no ambiente e grupo funcional.

**Tabela 01:** Quadro comparativo

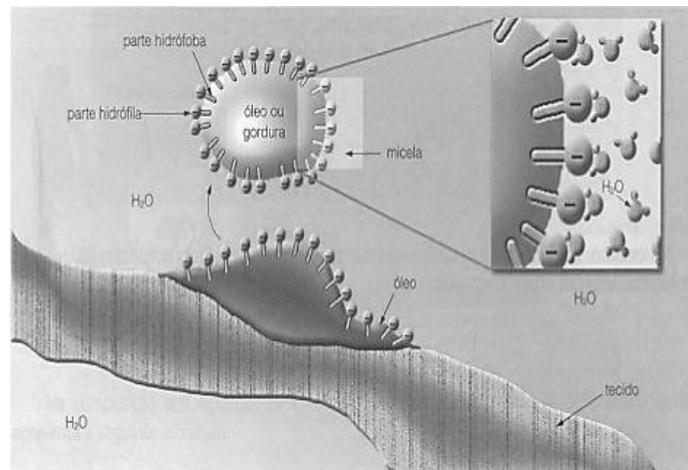
Características	Sabão	Detergente
Matéria-prima básica	Óleo e gordura	Petróleo
Produção	Artesanal ou industrial	Industrial
Comportamento no ambiente	Biodegradável	Biodegradável ou não
Grupo funcional	$\text{— C = O}$ $ $ $\text{O}^- \text{Na}^+$	Mais comuns: $\text{— SO}_3^- \text{Na}^+$ $\text{— OSO}_3^- \text{Na}^+$

### 1.3.2.3 Como o Sabão Promove a Limpeza

Substâncias de natureza apolar, como por exemplo, as gorduras, não conseguem se solubilizar na água pelo fato de a mesma ser uma molécula polar. Por esse motivo, a água, por si só, não consegue promover a limpeza de sujeiras, principalmente as engorduradas. O sabão, por sua vez, é uma substância anfipática, ou seja, possui uma parte da sua molécula polar e outra apolar, por isso ele consegue interagir tanto com substâncias polares quanto com substâncias apolares.

Segundo Peruzzo e Canto (2010), ao lavarmos um prato sujo de óleo, formam-se micelas e a água usada para enxaguar o prato interage com a parte externa dessas micelas, que são constituídas pelas extremidades polares das moléculas de sabão. Assim, as micelas são dispersas na água e levadas por ela, o que torna fácil remover, com o auxílio do sabão, as

sujeiras apolares. O processo de formação das micelas é denominado de emulsificação e está representado, de forma esquemática, na Figura 4.



**Figura 4.** Formação de micelas.

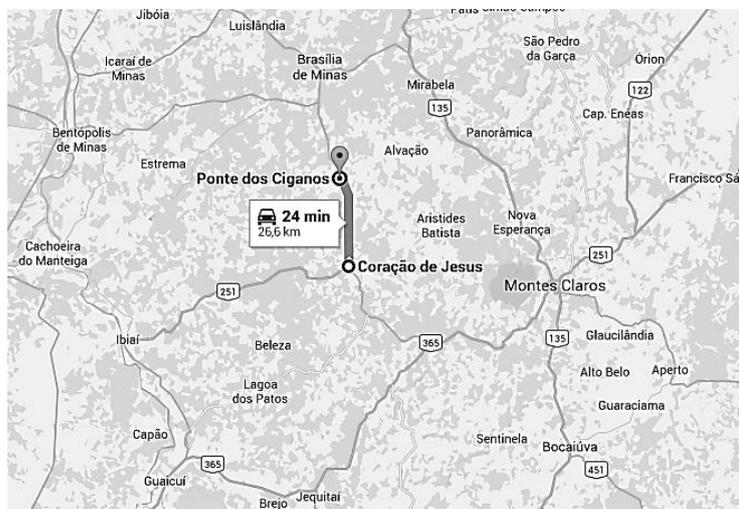
Fonte: Souza (2013).

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho constitui uma pesquisa qualitativa, com viés descritivo e analítico/interpretativo. Como a professora assumiu o papel de pesquisadora, temos caracterizado uma *pesquisa-ação estratégica*. Thiollent (1994) e Franco (2005) classificam a *pesquisa-ação* em três categorias distintas: (i) *pesquisa-ação colaborativa*, na qual o pesquisador, que é parte da pesquisa, faz a intervenção num processo de mudança iniciado pelos sujeitos envolvidos; (ii) *pesquisa-ação crítica*, que pode ser concebida a partir de um trabalho prévio realizado com o grupo, no qual o pesquisador traça um diagnóstico das possíveis mudanças a serem implementadas no espaço de investigação, sendo essas propostas baseadas em uma reflexão coletiva e com vistas a emancipação dos sujeitos envolvidos; e (iii) *pesquisa-ação estratégica*, que pressupõe a intervenção previamente planejada pelo pesquisador, sem a contribuição direta dos sujeitos envolvidos na pesquisa, o que permite acompanhar os efeitos dessa intervenção e avaliar os resultados alcançados ao final desse processo.

A pesquisa foi realizada com quatorze estudantes da terceira Série do Ensino Médio, em uma escola pública da comunidade de Ponte dos Ciganos, localizada no município de Coração de Jesus-MG. Todos os estudantes foram autorizados por seus pais ou responsáveis a participarem das atividades, os quais assinaram o Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido que se encontra no Anexo III. A Figura 5 mostra o mapa com a localização da comunidade onde está a Escola.



**Figura 5.** Localização da comunidade de Ponte dos Ciganos.

Fonte: Google Maps.

Tendo em vista a crise hídrica que assolou/assola o país nos últimos tempos, e a importância da preservação do único Rio que banha a comunidade de Ponte dos Ciganos (MG), foram propostos aos estudantes alguns questionamentos a respeito do descarte do óleo usado na comunidade, que até então, era realizado sem nenhum controle.

## 2.1 Pré-teste

Primeiramente foram aplicados aos estudantes questionários com perguntas relacionadas às reações de saponificação, conceito de sabão e destinação do óleo de frituras domésticas etc., para levantamento dos conhecimentos prévios destes em relação ao assunto abordado no trabalho. O questionário aplicado como pré-teste se encontra no Anexo I.

## 2.2 Apresentação do Material de Apoio

O trabalho realizado foi estruturado com uma sequência didática de atividades investigativas, para que houvesse o direcionamento das habilidades dos estudantes. Isso não tirou o caráter investigativo da atividade, uma vez que os próprios estudantes foram questionados e, por meio das discussões, pesquisas e anotações acabaram sendo estimulados a buscarem suas respostas para as possíveis soluções do problema proposto.

O ponto de partida do trabalho foi a seguinte problematização para os estudantes: *O que vocês poderiam fazer para minimizar os efeitos do descarte incorreto do óleo usado em casa? Como orientariam e conscientizariam os moradores da comunidade sobre os impactos causados no meio ambiente e sobre a importância da reciclagem desse óleo com a fabricação do sabão líquido?*

A partir desses questionamentos, algumas discussões foram desencadeadas em sala de aula a respeito do descarte do óleo de fritura usado. A professora pesquisadora apresentou aos estudantes um vídeo que mostrava uma caixa de gordura doméstica e os efeitos do descarte de óleo diretamente na pia. Os estudantes ainda visitaram o site [www.ecycle.com.br](http://www.ecycle.com.br), onde fizeram a leitura de um texto sobre a contaminação da água pelo descarte inadequado do óleo e as possibilidades de reciclagem do mesmo.

Foi disponibilizado também material reprografado com uma reportagem sobre o risco para o meio ambiente de se descartar o óleo doméstico na pia. Essa reportagem se encontra disponível em <http://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2013/06/descartar-oleo-de-cozinha-na-pia-provoca-risco-para-o-meio-ambiente.html>.

### **2.3 Elaboração e Aplicação de Questionário para a Comunidade**

Após a leitura dos textos, reportagens e visualização de vídeos pertinentes ao assunto abordado, os estudantes foram orientados a elaborarem um questionário que pudesse ser aplicado à comunidade para levantamento de dados sobre o descarte do óleo de fritura usado na localidade.

Aplicados os questionários à comunidade, os estudantes analisaram os dados obtidos, dando início a uma nova discussão onde puderam expor seu ponto de vista a respeito do descarte inadequado do óleo, bem como os impactos causados por este ato.

Por meio de conversas bem descontraídas com os estudantes e com o auxílio dos vídeos citados anteriormente, as aulas problematizaram a questão sobre o descarte inadequado do óleo, o que levou os estudantes a refletirem sobre os impactos provocados ao meio ambiente, causados por esse ato. Os estudantes ainda discutiram sobre as estratégias que poderiam e deveriam ser criadas para diminuir estes impactos.

A discussão foi conduzida pela professora pesquisadora, com o objetivo de captar hipóteses, respostas e pontos de vista dos estudantes, por meio dos diferentes argumentos, e

assim compará-los e analisá-los. O questionário elaborado pelos estudantes e aplicado à comunidade se encontra no Anexo II.

## 2.4 Colocando o Conhecimento em Prática

Como forma de despertar nos estudantes envolvidos o espírito investigativo, foi sugerida aos mesmos uma inspeção na caixa de gordura da escola. Desta forma, puderam visualizar os inconvenientes provocados pela mais corriqueira forma de descarte do óleo doméstico, que é a diretamente no ralo da pia. A Figura 6 mostra a inspeção de caixa de gordura, realizada pelos estudantes.



**Figura 6.** Inspeção de caixa de gordura.

### 2.4.1 Fabricação do Sabão Ecológico

Durante a visita aos domicílios da comunidade, os estudantes recolheram o óleo naquelas casas onde os moradores tinham por hábito fazer o armazenamento do mesmo. Todo o volume coletado foi destinado à produção do *sabão ecológico*. Os estudantes recolheram ainda diversas garrafas PETs, destinadas ao envasamento do sabão, uma vez que o produto final se apresenta na forma líquida. Ao final, foram recolhidos aproximadamente vinte litros de óleo. A Figura 7 mostra a quantidade de óleo recolhido para a primeira etapa da produção do sabão.



**Figura 7.** Óleo doméstico recolhido.

Após os questionamentos, apreciação do material de apoio e discussões, deu-se início à fabricação do sabão líquido a partir de óleo recolhido. A atividade prática de produção de sabão buscou, de forma simples e clara, proporcionar aos estudantes a assimilação e o entendimento de conceitos da disciplina de Química. Na oportunidade, foram observadas e analisadas reações químicas, em especial as reações de saponificação, funções orgânicas, sistemas homogêneas e heterogêneas, medidas de pH, acidez e alcalinidade. As Figuras 8, 9, 10 e 11 mostram as etapas da produção do sabão ecológico:



**Figura 8.** Início da fabricação do sabão ecológico.



**Figura 9.** Mistura dos ingredientes.



**Figura 10.** Processamento do sabão.



**Figura 11.** Envasamento do sabão ecológico fabricado.

Com o volume de óleo arrecado pelos estudantes em toda a comunidade, foram produzidos em cinco encontros cerca de cento e cinquenta litros de sabão, sendo utilizadas setenta e cinco garrafas PETs para o seu envasamento. Toda a produção foi doada aos funcionários da escola e moradores da comunidade. Na Figura 12 é apresentada uma mostra do sabão produzido pelos estudantes, a partir do óleo doméstico usado. A receita utilizada para produção do sabão ecológico se encontra no Anexo V.



**Figura 12.** Sabão ecológico envasado.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O trabalho contou com a participação dos professores de Geografia e Matemática, o que o tornou ainda mais desafiador para todo o grupo, visto que a interdisciplinaridade contribui para o processo de formação dos conhecimentos dos estudantes. O professor de Geografia pôde explorar questões relacionadas ao solo e o de Matemática discutiu a tabulação de dados e gráficos estatísticos sobre os temas abordados.

Para analisar o material utilizado no pré-teste aplicado aos estudantes, cada questionário recebeu um código Ax, referente aos estudantes, seguido de um número de ordem de 1 a 14. As respostas foram transcritas na íntegra para cada pergunta.

#### **3.1 Análise do Questionário Aplicado no Pré-teste**

Em relação à questão 2, na qual se perguntou aos estudantes a diferença entre sabões e detergentes, A1 e A2 relacionaram o sabão a um produto natural e detergente a um produto químico, destacando que “*os sabões são produzidos a partir de óleos e gorduras e já*

*os detergentes são produzidos através de outras substâncias químicas*” (A2). Isso demonstra que o estudante pensa que o sabão é algo natural, sem aditivos químicos, e o detergente é um produto industrializado, que passa por algum tipo de processamento químico. Em oposição a essa ideia, A9 escreveu que o *“sabão contém produtos químicos mais forte que os detergentes”*, evidenciando na resposta que estava sendo feita uma associação à soda cáustica (Hidróxido de Sódio) utilizada para fazer o sabão e seu potencial corrosivo e irritante, sobretudo quando em contato com a pele.

A questão 5 indagava aos estudantes qual seria uma das possíveis explicações, para que uma substância feita a partir de óleos ou gorduras conseguisse remover as gorduras. A1, A4, A5, A7, A10, A12 e A14 atribuíram a esse processo de limpeza a quantidade de soda cáustica adicionada ao sabão, destacando que *“[...]é um produto forte que ajuda na limpeza”* (A9). A4 e A7 afirmaram erroneamente que a soda era ácida, talvez devido ao seu poder corrosivo e pelo fato de poder provocar desde vermelhidão (quando em contato direto com a pele) até queimaduras graves. Apenas um dos estudantes (A11) relacionou corretamente a limpeza ao caráter anfipático da molécula de sabão: *“Porque o sabão possui duas partes químicas, a hidrofóbica e a hidrofílica”*.

Na questão 6 foi perguntado como é feita a remoção da sujeira pelo sabão. Dos quatorze estudantes, A2, A3, A5, A7, A8, A9, A10, A13 e A14 relacionaram equivocadamente esse processo com a acidez do sabão, pois acreditavam que a soda fosse ácida. Nota-se que os estudantes não tinham conhecimento sobre acidez e basicidade, uma vez que afirmam que a soda é um produto ácido.

A questão 7 perguntou aos estudantes o que é feito com o óleo usado em suas casas e como ele era descartado. Contatou-se que a grande maioria respondeu que guardava o óleo em embalagens plásticas para posteriormente fazer sabão, uma prática comum na comunidade onde estão inseridos: *“Guardamos em um litro descartável. Quando tem uma grande quantidade faz sabão com o óleo”* (A11). Mas destacaram-se também algumas respostas que contraria a maioria e evidencia que o óleo ainda é descartado de maneira incorreta por algumas pessoas na comunidade pesquisada, tal como: *“Jogamos fora no quintal”* (A5); *“Vai para a comida dos cachorros, isso quando não é descartado na pia”* (A7); *“Joga na pia da cozinha”* (A8).

A questão 8 perguntou aos estudantes o definição para pH. A maioria das respostas relacionou o pH à medida de acidez, mostrando que eles tem noção que o pH pode indicar algum valor para a acidez das substâncias/soluções: *“Mede o nível e acidez das coisas”* (A7). Entretanto, as respostas foram bastante limitadas, o que permite inferir que eles

desconhecem conceitualmente o que seria acidez e basicidade, uma vez que acreditam que a soda seja ácida, conforme responderam na questão 6.

Já na questão 9 foi perguntado a diferença entre mistura homogênea e mistura heterogênea. Pelas respostas apresentadas, constatou-se que os estudantes apesar de exemplificarem os dois tipos de sistema, não conseguiram expressar em palavras a diferença: “A mistura homogênea é quando se tem vários compostos e eles se dissolvem. Ex: água e sal. Heterogênea não dissolve. Ex: água e óleo” (A7). Uma vez que não conhecem de maneira satisfatória os conceitos de tais misturas, não conseguem entender, por exemplo, porque o óleo e a água não se misturam.

Percebe-se que os estudantes A1, A2, A5, A9, A12 e A14 confundiram os conceitos de mistura homogênea e heterogênea, com conceitos de substância simples e composta, destacando: “Homogênea tem uma substância, heterogênea mais de uma” (A1); “Mistura homogênea: contém uma só substância. Mistura heterogênea: contém mais de uma substância, compostos” (A2). Chama atenção às respostas dos estudantes A8 e A13, em que os mesmos fizeram analogia às cadeias carbônicas homogêneas e heterogêneas, estudadas no conteúdo de Química Orgânica: “C-C-C=C (homogênea) e C-C-C=O (heterogênea)” (A8); “C-O-C=C (heterogênea) e C-C-C=O (homogênea)” (A13).

Na pergunta 10, havia quatro representações esquemáticas (A, B, C e D) de uma partícula gordurosa e das partes de um sabão, para que os estudantes pudessem escolher uma das representações, que fosse a que melhor apresentasse o comportamento das moléculas de sabão em relação à da gordura. Posteriormente eles deveriam justificar suas escolhas, explicando o efeito da detergência (limpeza) na lavagem de pratos gordurosos. Dos quatorze estudantes, dez escolheram a representação esquemática “B”, que é a correta. Destes, três não justificaram suas respostas, o que mostra que eles conseguem reconhecer, mas não conseguem explicar tal fato. Apenas A7, A10 e A12 deram justificativas mais próximas do que seria correto, destacando que “a partícula gordurosa é revestida por uma parte hidrofóbica que se dissolve em gorduras e óleos. E tem a parte hidrofílica que tem afinidade com a molécula de água” (A7). Dois estudantes (A9 e A11) escolheram a representação esquemática “A”, um estudante (A6) escolheu a representação “C”, mas não justificou. O estudante A4 não respondeu à pergunta.

### 3.2 Análise dos Questionários Aplicados à Comunidade

Assim como foi feito no questionário anterior, para analisar o material utilizado nos questionários aplicados à comunidade, novamente cada um deles recebeu um código C, referente ao entrevistado da comunidade, seguido de um número de ordem variando de 1 a 30, sendo as respostas transcritas na íntegra para cada pergunta.

Quando questionou se em sua comunidade há algum ponto para a coleta do óleo de fritura usado em casa, todos responderam que não. Na sequência, questionou se eles conhecem os problemas gerados pelo descarte inadequado do óleo. Num universo de trinta pessoas entrevistadas, 14 responderam que sim. Dentre os entrevistados que disseram conhecer os problemas gerados pelo descarte inadequado do óleo, merece destaque as seguintes respostas: “contaminação do solo, rios e nascentes”; “contaminação dos lençóis freáticos”; “entupimento do encanamento”; “poluição da água e do meio ambiente”.

Na pergunta “você sabia que é possível fabricar sabão a partir do óleo de cozinha usado?”, todos os entrevistados responderam que sim, talvez por ser comum a fabricação de sabão em barra pelos moradores da comunidade de Ponte dos Ciganos. Porém, até então o reaproveitamento do óleo se dava de modo completamente alheio às questões ambientais. A produção de sabão a partir do óleo decorria puramente das necessidades domésticas das famílias locais. Daí a importância de se fazer a conscientização dos moradores em relação aos problemas gerados pelo descarte inadequado do óleo, uma vez que já cumprem seu papel social no que diz respeito ao reaproveitamento deste, e contribuem de maneira inconsciente para a redução dos impactos ambientais provocados pelo seu descarte incorreto.

Todos os entrevistados disseram ser incorreta essa forma de descarte. Para a maioria, não se deve dispensar o óleo usado no ralo da pia ou no lixo comum, uma vez que o mesmo pode ser empregado na produção de sabão.

Alguns dos entrevistados alegaram que é preciso dar ao óleo usado uma destinação de caráter sustentável, enquanto outros citaram a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos, ocasionada quando o descarte é feito incorretamente. Dentre todas as entrevistas, chama atenção a resposta onde o entrevistado diz que deveria haver campanhas que incentivassem e informassem como fazer o reaproveitamento do óleo doméstico.

Ao analisar os questionários aplicados à comunidade, percebe-se a sua carência econômico-social e o alto grau de dificuldade em transcrever o que se fala. A maioria das pessoas entrevistadas (77%), respondeu que fazem o reaproveitamento do óleo utilizado em

suas casas para fabricação de sabão em barra, o que se confirma que eles conhecem o método de fabricação do sabão a partir de óleo usado. Nota-se também que apesar da maioria das pessoas fazerem a reciclagem do óleo com a fabricação de sabão, 53,3% dos entrevistados não conhecem os problemas causados pelo descarte inadequado do óleo. Apenas 43,7% dos entrevistados conhecem algum problema gerado pelo descarte inadequado do óleo.

A professora-pesquisadora mobilizou outros professores, colegas, familiares, vizinhos e comerciantes locais, conscientizando-os sobre a importância para o meio ambiente de se fazer o descarte correto do óleo de frituras usado.

### 3.3 Analisando o Questionário Final Aplicado aos Estudantes

Por meio das respostas aos questionários no final da pesquisa, verificou-se que a atividade foi muito proveitosa, uma vez que a maioria soube assimilar muito bem os conteúdos químicos propostos com a atividade investigativa experimental. Dos quatorze estudantes envolvidos com o projeto, apenas doze foram entrevistados, uma vez que dois estudantes se ausentaram neste dia da aula.

A questão 1 perguntava aos estudantes se os mesmos conheciam os problemas causados pelo descarte inadequado do óleo e em caso afirmativo que fossem citados alguns. Dos doze estudantes entrevistados, dez responderam “sim”, e dentre as respostas, a maioria relacionava os problemas causados no tocante à contaminação do solo, dos rios e dos lençóis freáticos. Dois estudantes (A8 e A12) mencionaram problemas relacionados com a caixa de gordura doméstica, onde A12 escreveu que “*o descarte inadequado do óleo pode causar danos no solo, contaminação dos mananciais, entupimento das caixas de gordura, entre outros danos*”. O estudante A9 não respondeu e o estudante A3 respondeu que não conhece os problemas causados pelo descarte inadequado do óleo.

Nota-se que a maioria dos estudantes relacionou os danos deste descarte inadequado aos problemas causados ao meio ambiente, inclusive enfatizaram aqueles associados à poluição dos rios, o que evidencia a preocupação com o único rio que abastece a comunidade.

A questão 2 perguntava se os estudantes sabiam que era possível fabricar sabão a partir do óleo de cozinha usado. Todos responderam que sim, sendo que os estudantes A7 e A12 ainda justificaram suas respostas: “*Sim, pois através da aula e das explicações em sala*

*de aula e até mesmo porque as pessoas mais velhas fazem” (A7); “Sim, pois de acordo com estudos feitos em sala de aula, é possível fabricar sabão a partir do óleo já usado” (A12).*

A questão 3 perguntava o que os estudantes acharam da aula prática. A2, A3, A5, A8, A10 e A12 acharam a aula muito interessante pelo fato de terem aprendido a fazer o sabão a partir do óleo, uma vez que conheciam que isto podia ser feito, mas nunca o fizeram antes. Isso pode ser evidenciado na resposta de A12: *“A aula prática foi de muita produtividade, pois aprendemos como fabricar o sabão a partir da gordura que jogávamos no lixo”*. A10 referenciou sua aprendizagem da reação da soda com a gordura e os procedimentos necessários para fabricação do sabão: *“Eu achei interessante, pois aprendi coisas que eu não sabia (reação da soda com a gordura e todos os procedimentos para fazer sabão, etc.)” (A10).*

A questão 4 perguntava aos estudantes se foi possível entender o processo de saponificação. Dos doze estudantes entrevistados, dez responderam que entenderam o processo de saponificação, alguns descreveram a reação de saponificação como sendo uma reação entre um ácido e uma base forte com a estruturação da molécula do sabão, evidenciando sua parte polar e apolar, confirmando que realmente compreenderam a reação de saponificação. Os estudantes A10 e A12 justificaram o caráter anfipático da molécula de sabão circulando e identificando na sua própria parte polar e sua parte apolar: *“Sim. Polar se dissolve na água e apolar se dissolve na gordura” (A10); “Sim, foi possível entender o processo de saponificação. Polar se dissolve na água e apolar se dissolve na gordura” (A12).* Já A7 respondeu: *“Sim, pois o sabão tem duas partes: a polar e a apolar. E a apolar se dissolve na gordura e a polar se dissolve na água”*. Os estudantes A4 e A11 não responderam a essa questão.

A questão 5 perguntava qual a diferença entre óleo e gordura. Do total de entrevistados, nove responderam que o óleo tem origem vegetal e a gordura tem origem animal. Nenhum dos estudantes mencionou a diferença entre os dois no que diz respeito ao estado físico em temperatura ambiente: líquido e sólido, respectivamente. Destaca-se aqui a seguinte resposta: *“A gordura é de origem animal e o óleo é de origem vegetal” (A10).* Os estudantes A4 e A11 não responderam a essa questão. O estudante A7 ainda mencionou o processo industrial pelo qual o óleo passa: *“O óleo é de origem vegetal e tem um processo industrial em sua fabricação, já a gordura é de origem animal” (A7).*

A questão 6 perguntava por que água e óleo não se misturam. Os estudantes A2, A4, A5, A7, A9, A10, A11, A12 e A14 responderam que os dois não se misturam devido à polaridade dos mesmos, ou seja, a água é uma substância polar e o óleo é apolar: *“Porque a*

*água é polar e se dissolve em elementos polares e como o óleo é apolar eles não se misturam*” (A12) e *“Porque um é polar que se mistura apenas em polar e o outro é apolar que se mistura apenas em apolar”* (A7). Isso demonstra que compreenderam porque algumas substâncias se dissolvem em outras e algumas não. E, conseqüentemente, que compreenderam o que seria uma mistura homogênea e uma mistura heterogênea, o que não havia acontecido no primeiro questionário (pré-teste) aplicado.

A questão 7 perguntava qual o nome da substância que reage com a gordura para que esta se transforme em sabão e qual seria a utilidade dessa substância para a reação. Todos os estudantes responderam que era a soda (Hidróxido de Sódio), mas alguns (A4, A8, A13) não souberam responder qual seria a utilidade da mesma na reação. O mais interessante foi que os estudantes compreenderam que a soda é uma base forte, e não um ácido como haviam afirmado anteriormente nos questionários anteriores: *“A substância é a soda. Porque ela é uma base muito forte”* (A7); *“Soda. Porque ela é uma base forte e reage com a gordura transformando então em sabão”* (A10); *“Porque ela é uma base muito forte que reage com a gordura e através disso surge o sabão”* (A12). Os estudantes A9 e A14 descreveram a reação do sabão: *“Soda. Porque ácido + base = sal + água, óleo + soda é sabão”* (A9 e A14).

A questão 8 perguntava aos estudantes como ocorre o processo de limpeza das sujeiras e gorduras pelo sabão. Alguns estudantes não se expressaram corretamente nas respostas, ficando as mesmas inconclusivas. Em contrapartida, os estudantes A2, A7, A9, A10, A12 e A14 mencionaram em suas respostas o caráter anfipático da molécula do sabão, ou seja, suas duas polaridades (polar e apolar): *“Porque o sabão tem duas moléculas: a polar que dissolve na água e apolar que dissolve na gordura”* (A12).

A questão 9 perguntava se eles achavam importante a realização de aulas como às ministradas durante a realização do projeto, quando a teoria foi aliada à prática. Todos responderam que sim, mas alguns estudantes novamente não conseguiram se expressar direito, ficando as respostas inconclusivas. Dentre as respostas válidas, destacam-se: *“Sim, porque nós aprendemos muito com as aulas, podendo então ensinar para outras pessoas em nossa comunidade”* (A10); *“Sim, porque além de conhecermos os danos causados pelo descarte inadequado do óleo, aprendemos uma maneira eficaz e lucrativa que é a fabricação do sabão”* (A12). Isso mostra que o projeto conseguiu atingir não só os estudantes, mas toda comunidade, pois as ideias foram disseminadas na comunidade pelos mesmos.

A questão 10 perguntava por que eles consideravam a realização do projeto importante. Os estudantes A2, A4, A5 e A7 citaram a importância do descarte adequado do óleo para o meio ambiente, diminuindo a poluição do solo e dos rios e, conseqüentemente,

para a nossa saúde também: “*Porque pode amenizar o descarte de óleo e o meio ambiente fica menos prejudicado*” (A2); “*Ajuda a preservar o meio ambiente e a saúde de todos nós*” (A4); “*Porque este projeto está mostrando que não devemos jogar o óleo fora, pois ele serve para fabricar sabão e ainda livrar a poluição na terra e nos rios*” (A5); “*Porque quanto mais nós entendermos que o descarte inadequado do óleo prejudica o meio ambiente, menos iremos descartar. E o óleo agora irá ser utilizado para fabricação do sabão e nosso conhecimento irá crescer*” (A7). Verificou-se que os estudantes se preocuparam com o meio ambiente e, principalmente, com o rio que banha a comunidade. Portanto, foi despertado neles, de maneira inconsciente, certa consciência ambiental, o que é louvável para o processo educativo. A8 e A9 citaram o caráter financeiro e econômico relacionado à fabricação de sabão: “*No meu ponto de vista esse projeto é importante para acabar com o descarte de óleo e ter mais economia em sua casa*” (A8); “*Porque aprendemos que pode aproveitar o óleo e gordura*” (A9).

Outros estudantes relataram a importância da conscientização da população em relação ao descarte do óleo e da utilização do mesmo para fabricação do sabão: “*Porque podemos apresentar para as pessoas como faz a preparação, como é feito o sabão*” (A3); “*Porque é um projeto que ensina as pessoas fazerem sabão para uso doméstico e faz com que elas não joguem fora a sobra dos óleos e gorduras usadas*” (A10); “*Para deixar a população ciente com o que fazer com o óleo depois de usado*” (A11); “*Para acabar com descarte indevido de óleo*” (A13). “*A realização de tal projeto nos trouxe informações das consequências causadas pelo descarte inadequado do óleo e uma maneira segura e eficaz para dar um destino correto ao óleo usado que é a fabricação de sabão. Também pode se destacar as pesquisas feitas em nossa comunidade para ver se a população conhece os danos causados pelo descarte inadequado do óleo e mostrando a população seus malefícios*” (A12).

Os relatos dos estudantes descritos anteriormente comprovam o envolvimento dos mesmos com o projeto, demonstrando que a atividade interdisciplinar relativa à educação ambiental teve a adesão de todos. Além disso, o experimento realizado demonstrou que a atividade investigativa experimental pode ser uma alternativa interessante para despertar a curiosidade e o interesse por aprender alguns conteúdos da Química e, dessa forma, auxiliar na diminuição dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado do óleo e na conscientização da comunidade a respeito do assunto. Todas as ideias foram compartilhadas pela maioria da turma como se pode observar no trecho a seguir: “*A realização de tal projeto nos trouxe informações das consequências causadas pelo descarte inadequado do óleo e uma maneira segura e eficaz para dar um destino correto ao óleo usado que é a fabricação de*

*sabão. Também pode se destacar as pesquisas feitas em nossa comunidade para ver se a população conhece os danos causados pelo descarte inadequado do óleo e mostrando a população seus malefícios” (A12).*

## **4 CONCLUSÕES**

Por meio do trabalho realizado, as definições de sabões e detergentes, assim como das funções e reações orgânicas envolvidas no processo de fabricação do sabão, estiveram aliadas com as questões ambientais do descarte consciente do óleo usado na cozinha. Isso possibilitou ainda a conscientização da comunidade a respeito do descarte inadequado. Este trabalho conseguiu ainda potencializar o protagonismo social não somente dos estudantes, mas também de toda a comunidade, que pôde se apropriar dos resultados da pesquisa e se aproximar mais da escola, participando do processo de construção social. Estiveram envolvidos com a atividade estudantes, professores, funcionários e a comunidade escolar.

Conclui-se que este método para obtenção do sabão líquido poderá também ser utilizado como uma fonte renda na comunidade, além de reduzir a poluição ambiental causada pelo descarte inadequado do óleo doméstico. Esta seria uma forma de incentivar a Educação Ambiental em comunidades carentes, além de promover uma fonte de renda extra e motivá-las a reciclarem outros materiais.

Com a realização deste trabalho a professora-pesquisadora pretendeu criar um ambiente de ensino aprendizagem baseado na investigação, compartilhando a sua responsabilidade de aprender e colaborando assim, no processo de construção do conhecimento dos estudantes. Pretendeu-se, também, despertar nos estudantes envolvidos, a capacidade de refletir e criticar, para que os mesmos pudessem fazer seus próprios questionamentos ou inferir suas opiniões em discussões sobre qualquer assunto, e assim, quem sabe talvez contribuir para a retirada dos mesmos da passividade com a qual apenas recebiam as informações, principalmente na sala de aula.

Através dos discursos promovidos pela professora, dos debates em sala de aula, da leitura dos textos e visualização do vídeo, os estudantes obtiveram avanços significativos em suas concepções no que diz respeito ao conhecimento escolar. Percebe-se que os mesmos conseguiram assimilar perfeitamente a teoria à prática.

É notório através da análise das respostas dos questionários que os estudantes internalizaram alguns conceitos como, por exemplo, acidez e basicidade, o que se comprova nas respostas do questionário final em relação ao questionário inicial (pré-teste).

Um exemplo foi com relação à soda cáustica (hidróxido de magnésio), que inicialmente os estudantes pensavam ser ácida. Ao serem perguntados como é feita a remoção de sujeira pelo sabão, responderam que seria por causa da acidez da soda: “*É feita porque o ácido da soda é muito forte*” (A14). Em contrapartida, ao final dos questionários percebe-se que compreenderam que a soda é uma base forte, como é mostrado em uma das respostas do questionário final, onde foi perguntado aos estudantes qual é a substância que reage com a gordura para que esta se transforme em sabão e qual sua utilidade na reação, o estudante A7 respondeu “*A substância é a soda. Porque ela é uma base muito forte*”.

Os estudantes assimilaram, portanto, os conceitos de acidez e basicidade propostos durante a execução das atividades. Por meio dos relatos verbais e escritos, verificou-se que a execução do projeto proporcionou-lhes um enorme benefício intelectual, com participação efetiva em todas as etapas da pesquisa, benefício este relacionado a diversos saberes, conectando e aproximando assim, escola e comunidade.

O projeto possibilitou ainda aos estudantes participarem de todas as etapas de uma atividade investigativa experimental, onde puderam reconhecer a importância da elaboração dos questionários para a comunidade, da leitura e análise dos dados obtidos, da inter-relação entre os dados obtidos e o conhecimento sobre o assunto proposto, além da valorização da pesquisa como instrumento de aprendizagem.

Nessa perspectiva, o ensino de Química também foi enriquecido, pois a partir de um problema levado ao conhecimento dos estudantes, surgiram as dúvidas, os questionamentos e as discussões. Por meio do engajamento dos estudantes com a atividade, foi sendo fundamentado todo embasamento teórico necessário para construção do conhecimento por eles propriamente. Assim, as contribuições desta pesquisa referem-se ao fato da mesma cooperar com o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, onde os mesmos foram capazes de relacionar os conteúdos de Química, principalmente os referentes as reações de saponificação, funções orgânicas, misturas homogêneas e heterogêneas, medidas de pH, acidez e alcalinidade, com seu cotidiano, a partir de uma atividade investigativa experimental desenvolvida pela pesquisadora, professora de Química.

A análise dos dados mostrou que o presente trabalho ajudou no processo de ensino e aprendizagem das Ciências e na construção de conhecimentos que estimulem os estudantes a pensar e refletir de maneira crítica, desenvolvendo habilidades criativas,

investigativas e desafiadoras. Poderá, ainda, auxiliar o professor em seu trabalho docente, colaborando com mudanças nas suas práticas metodológicas com introdução de atividades investigativas na sala de aula.

A contribuição deste trabalho para a formação do professor de Ciências ou Química está na possibilidade da introdução de metodologias que envolvam atividades investigativas com abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) pelos professores, a fim de melhorar o ensino aprendizagem de conteúdos e conceitos abstratos destas disciplinas. Bem como de despertar nos estudantes a capacidade de reflexão e criticidade, para que possam fazer seus próprios questionamentos ou inferir suas opiniões em discussões sobre qualquer assunto. Criando assim, um ambiente de ensino aprendizagem baseado na investigação e compartilhando a responsabilidade de aprender e colaborar no processo de construção do conhecimento dos estudantes, retirando o estudante da passividade com a qual apenas recebem as informações.

A pesquisa também despertou nos estudantes o senso crítico a respeito do descarte inadequado do óleo usado, além de sensibilizá-los para as questões ambientais envolvidas. O que, por si só, é bastante louvável, principalmente se tomarmos como padrão o meio ambiente como um todo, que é o nosso habitat natural e que precisamos ter a consciência e o dever de cuidar e preservá-lo, não só para a nossa atual geração, mas também para as futuras gerações que ainda virão por aí. Pois sem um meio ambiente saudável, não é possível ter a existência do bem mais precioso que temos: a Vida.

## 5 REFERÊNCIAS

BRASILEIRO, S. P. **Experimentação no ensino de química para a educação do campo:** projeto de produção de sabão. Planaltina: UNB, 2013. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7208/1/2013\\_SimonyPereiraBrasileiro.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7208/1/2013_SimonyPereiraBrasileiro.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2015.

CASTRO, D. S. P. et al. Tecnologia Social do Direito à cidade: Relato de uma experiência de pesquisa participativa. **Revista NAU Social**, v.2, n.3, nov. 2011, abr., 2012.

CHASSOT, A. I. Saberes populares fazendo-se saberes escolares: uma alternativa para alfabetização científica. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. **Revista Brasileira de Educação**, n.22, Rio de Janeiro, abr. 2003.

CUNHA, V. P. et al. **A produção de sabão e a experimentação no ensino de química:** um relato de experiência no estágio supervisionado. Aracaju, 2011. 10p. Disponível em: <[http://www.unit.br/hotsites/2011/enc\\_formacao\\_professores/arquivos/artigos/GT\\_04\\_PRATICAS\\_INVESTIGATIVAS/A\\_PRODUCAO\\_SABAO\\_EXPERIMENTACAO\\_ENSINO\\_QU](http://www.unit.br/hotsites/2011/enc_formacao_professores/arquivos/artigos/GT_04_PRATICAS_INVESTIGATIVAS/A_PRODUCAO_SABAO_EXPERIMENTACAO_ENSINO_QU)>

IMICA\_RELATO\_EXPERIENCIA\_ESTAGIO\_SUPERVISIONADO.pdf>. Acesso em 02 jun. 2015.

ECÓLEO – Associação Brasileira para sensibilização, coleta e reciclagem de resíduos de óleo comestível. Reciclagem. Disponível em: <<http://www.ecoleo.org.br/reciclagem.html>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

ENVOLVERDE – Portal de Sustentabilidade do Brasil. Disponível em: <<http://www.envolverde.com.br/sociedade/reciclagem-de-oleo-de-cozinha-usado-preservacao-do-meio-ambiente-e-fonte-de-energia-renovavel/>>. Acesso em 02 jun. 2015.

FRANCO, M. A. S. A Pedagogia da pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa –Revista da Faculdade de Educação da USP**, v.31, Fascículo 3, p.483-502, dezembro, 2005.

GEHLEN, T. S.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Freire e Vygotsky: um diálogo com pesquisas e sua contribuição na Educação em Ciências. **Revista Pro-Posições**, v.21, n.61, p.129-148, jan/abr, 2010.

MARQUES, L. P.; MARQUES, C. A. **Dialogando com Paulo Freire e Vygotsky sobre Educação**. GT: Educação Fundamental, n.13, 2006. Disponível em:<<http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/GT13-1661--Int.pdf>>

MATOS, B. P. et al. **Considerando mais o lixo**. 2. ed. revisada e ampliada, p.20. Florianópolis: Copiart, 2009. Disponível em: <[http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/29\\_02\\_2012\\_18.45.04.7077a606f3fda0d488e445bd509fb45b.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/29_02_2012_18.45.04.7077a606f3fda0d488e445bd509fb45b.pdf)>. Acesso em 20 de mar. 2016.

MAUÉS, E.; LIMA, M. E. C. C. Atividades Investigativas nas séries iniciais. **Presença Pedagógica**, v.12, n.72, p.43, nov./dez. 2006.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v.2, n.1, p.25-35, 2002.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**. 2. ed. v.3 São Paulo: Scipione, 2013. p.323-325.

OLIVEIRA, J. A. B. et al. Óleo residual de frituras: uma abordagem interdisciplinar na perspectiva da educação ambiental na educação básica. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, ano XI, n.42, v.18, dez. 2012.

PEREIRA, A. P.; OSTERMANN, F. A aproximação sociocultural à mente, De James V. Wertsch e implicações para a educação em Ciências. **Ciência& Educação**, v.18, n.1, São Paulo, 2012.

POLINARSKY, C. A.; LIMA, B. G. T.; CARNIATTO, I. **Reflexões e experiências no contexto do ensino por investigação: PIBID/Biologia-UNOESTE**. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

REGO. T.C. (2009). **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da Educação**. 20ª ed. Petrópolis: Vozes.

SÁ, E.F.; PAULA, H. F.; LIMA, M.E. C. C.; AGUIAR, O. G. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências**. Belo Horizonte, p.01-13, 2007. (NUTES) Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde/ABRAPEC- Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.2, p.01-23, dez. 2002.

SOUZA, F. L.; MARTINS, P. Ciência e Tecnologia na Escola: Desenvolvendo Cidadania por meio do Projeto “Biogás – Energia Renovável para o Futuro”. **Química Nova Escola**, v.33, n.1, p.19-24, fev. 2011.

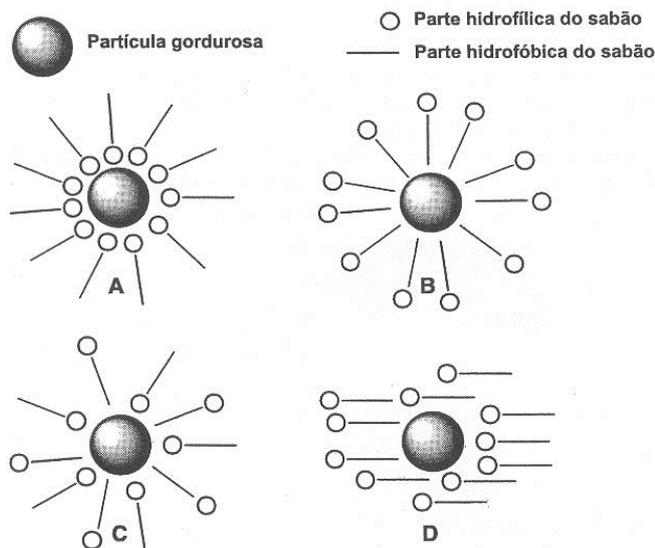
SOUZA, L. A. **Como o sabão limpa? Brasil Escola**. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/como-sabao-limpa.htm>>. Acesso em 20 de março de 2016.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 6<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 1994.

## ANEXO I

## Questionário pré-teste aplicado aos estudantes da Escola Estadual de Ponte dos Ciganos

1. O que é “sabão”?
2. De acordo com seus conhecimentos, qual a diferença entre sabões e detergentes?
3. É possível produzir sabão a partir de óleos e gorduras vegetais e/ou animais?
4. Você conhece alguém que faz isso?
5. Qual a sua explicação para a seguinte pergunta: Como uma substância feita a partir de óleos ou gorduras pode promover a remoção (limpeza) de gorduras?
6. Como é feita a remoção da sujeira pelo sabão?
7. O que é feito com o óleo usado em sua casa? Como ele é descartado?
8. O que é pH?
9. Diferencie uma mistura homogênea de uma mistura heterogênea.
10. Considere as representações esquemáticas de uma partícula gordurosa e das partes constituintes de um sabão, mostradas a seguir.



As moléculas de sabão possuem duas partes com características químicas distintas: uma hidrofóbica (não apresenta afinidade com a molécula de água e dissolve-se em gorduras e óleos) e a outra hidrofílica (possui afinidade com a molécula de água). Dentre as representações destacadas anteriormente (figuras A, B, C e D), **DETERMINE** qual delas apresenta a orientação **CORRETA** das moléculas do sabão em relação à gordura. **JUSTIFIQUE** sua resposta **EXPLICANDO** o efeito da detergência (limpeza) na lavagem de pratos gordurosos.

## ANEXO II

### **Questionário aplicado aos estudantes da Escola Estadual de Ponte dos Ciganos ao final do trabalho**

1. Você conhece os problemas gerados pelo descarte inadequado do óleo? Em caso afirmativo, cite alguns desses problemas.
2. Você sabia que é possível fabricar sabão a partir do óleo de cozinha usado?
3. O que você achou desta aula prática?
4. Foi possível entender o processo de saponificação? Se sim, descreva uma reação de saponificação?
5. Qual é a diferença entre óleo e gordura?
6. Por que água e óleo não se misturam?
7. Qual o nome da substância que reage com a gordura para que esta se transforme em sabão? Qual a utilidade dessa substância para a reação?
8. Como ocorre o processo de limpeza das sujeiras e gorduras pelo sabão?
9. Você acha importante a realização de aulas como estas? Explique por quê!
10. No seu ponto de vista, por que é importante a realização deste projeto?

**ANEXO III****Questionário aplicado aos membros da comunidade**

1. Quantas pessoas residem na sua casa?Quais a idades das mesmas?
2. Em sua comunidade há algum ponto de coleta para o óleo de fritura usado em casa?  
 Sim  Não
3. Em caso negativo, qual o destino dado a este óleo, ou seja, onde ele geralmente é descartado?  
 Ralo da pia  Horta, jardim ou quintal  Lixo comum  Outros
4. Em um período de 30 dias, qual a quantidade média de resíduo do óleo de fritura gerado em sua residência?  
 Menos de 900 mL (equivalente a 1 embalagem de óleo vegetal)  
 Entre 1 Litro e 2 Litros  
 Mais de 2 Litros
5. Há reaproveitamento deste óleo, ou seja, ele é utilizado por mais de uma vez para outras frituras, após ser coado ou filtrado?  
 Sim  Não
6. Você conhece os problemas gerados pelo descarte inadequado do óleo? Se sim, cite algum desses problemas.
7. Você sabia que é possível fabricar sabão a partir do óleo de cozinha usado?
8. Algumas pessoas jogam o óleo no ralo da pia e outras jogam no lixo comum. Você acha que essa atitude é correta?Explique por quê!

## ANEXO IV

### Termo de consentimento livre e esclarecido

Prezado(a) pai/mãe ou responsável,

Convidamos o(a) seu(sua) filho(a) a participar da pesquisa que discutirá uma sequência de aulas relacionadas à utilização de atividades experimentais investigativas com abordagem interdisciplinar para favorecer a apropriação dos conteúdos químicos pelos estudantes do Ensino Médio. Essas aulas acontecerão na Escola Estadual de Ponte dos Ciganos, no período de 21 de Fevereiro de 2016 a 31 de Março de 2016, serão ministradas pela professora de Química *Jackelany de Souza França Durães*, sob a orientação do professor *Vinícius Catão de Assis Souza* (Universidade Federal de Viçosa).

Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver trabalhos que reconheçam a importância da interdisciplinaridade para a aprendizagem dos jovens no Ensino Médio. Além disso, busca analisar a contextualização dos conteúdos químicos, tendo como foco as consequências do descarte inadequado do óleo de cozinha usado. A análise de todo esse processo de ensino poderá ajudar a verificar os impactos dessa sequência de aulas na aprendizagem dos estudantes, bem como indicar ações para uma atuação docente que favoreça a construção de significados em sala de aula do Ensino Médio.

Os materiais que estarão em análise nessa pesquisa serão fotos e filmagens registradas durante as aulas, assim como as atividades escritas realizadas pelos estudantes. Para tanto, os seguintes aspectos serão levados em consideração e respeitados: (i) liberdade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado; (ii) garantia de sigilo quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa; e (iii) participação voluntária na pesquisa, sem ônus algum para o participante. Nesses termos, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário(a), fornecendo informações para a pesquisa acima descrita ao responder o questionário.

Coração de Jesus, \_\_\_\_\_ de Março de 2016.

---

Assinatura legível do pai/mãe ou responsável

Nome da Licenciada responsável pela pesquisa: *Jackelany de Souza França Durães*

E-mail: [jackelanyfranca@hotmail.com](mailto:jackelanyfranca@hotmail.com)

## ANEXO V

### Receita do sabão ecológico líquido feito pelos estudantes

#### **Ingredientes:**

- 4 litros de óleo usado
- 2 litros de álcool
- 1 kg de soda cáustica
- 1 litro de água fervente
- 1 tanquinho de lavar roupas
- 1 balde de plástico fundo
- 1 bastão de madeira (pode ser cabo de vassoura)

#### **Modo de Preparo:**

- Misture em um balde fundo a soda e a água fervente, mexa devagar.
- Adicione o óleo usado e mexa por 3 minutos.
- Adicione aos poucos o álcool.
- Mexa lentamente até começar a engrossar.
- Coloque água até a metade no tanquinho de lavar roupa e ligue o mesmo.
- Verta a mistura do balde no tanquinho e bata por mais 15 minutos.
- Envase o sabão em garrafas PETs.

**Rendimento:** Aproximadamente 40 litros de sabão líquido.