

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO SUL  
CAMPUS FELIZ  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**Grasiele Steffens**

**INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA: ÓLEO DE COZINHA NA  
FABRICAÇÃO DE SABÃO**

**Feliz  
2021**

Grasiele Steffens

**INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA: ÓLEO DE COZINHA NA  
FABRICAÇÃO DE SABÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador(a): Prof.(a) Dra. Janete Werle de  
Camargo Liberatori

Feliz

2021

Grasiele Steffens

**INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA: ÓLEO DE COZINHA NA  
FABRICAÇÃO DE SABÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador(a): Prof.(a) Dra. Janete Werle de Camargo Liberatori

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

Aprovado em 1º de abril de 2021.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Alessandra Smaniotto

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Francisco Cunha da Rosa

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Janete Werle de Camargo Liberatori

Dedico este trabalho a Deus, fonte da vida e que me deu sempre coragem e sabedoria para buscar pelos meus objetivos, aos meus familiares e amigos pela compreensão, apoio, incentivo e ensinamentos que me deram no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado a vida e o dom da sabedoria.

Aos meus familiares e amigos pelo apoio e incentivo nestes anos de curso.

A minha professora orientadora Janete Werle de Camargo Liberatori, por todas correções, dicas, pela paciência e ajuda na construção deste trabalho.

Aos professores Alessandra Smaniotto e Francisco Cunha da Rosa, por terem aceitado participar da banca e também por todos seus ensinamentos durante todo o curso, pois foi de grande valia para meu crescimento pessoal e profissional e porque são neles que me espelho para atuar como futura professora.

Ao meu namorado, de quem eu mais cobrei paciência e compreensão, mas que sei que estas foram coisas que jamais me faltaram. E porque é ele que divide comigo sonhos e planos para o futuro.

Agradeço aos meus colegas de curso e com certeza excelentes profissionais, em especial a Francielle que esteve sempre me ajudando.

À todos os professores pela paciência de terem me ensinado muitas coisas que aprendi em sala de aula, que foram com certeza de muita valia na elaboração deste trabalho.

## RESUMO

A escola é um ambiente que possibilita tratar questões ambientais, levando informação e esclarecimentos à população. O descarte incorreto dos resíduos, em especial o resíduo de óleo de cozinha resultante das frituras de alimentos, pode causar diversos problemas ambientais. Pensando nessa problemática, foram trabalhados, de forma interdisciplinar, conteúdos de química orgânica envolvendo educação ambiental e contextualizando saberes populares relacionados à reação de saponificação trazidos pelos alunos. Na primeira etapa, a atividade realizada com alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública situada no município de Feliz/RS, por meio de um questionário, investigou como ocorre o descarte do óleo de cozinha nas residências destes estudantes, quais os conhecimentos que estes apresentam em relação às questões ambientais envolvidas no tratamento dado a este rejeito e o conhecimento básico sobre a reação química de saponificação como alternativa para o descarte ambientalmente correto do óleo de cozinha residencial. Na segunda etapa, foi apresentada de maneira remota uma aula expositiva relacionando conteúdos de química com a educação ambiental, além de apresentar um vídeo demonstrativo da prática de fazer sabão de modo caseiro. Além disso, os alunos trouxeram conhecimentos advindos do âmbito familiar com o objetivo de aliar conhecimentos populares com o conhecimento científico que estava sendo abordado nas aulas. Na terceira etapa, foi disponibilizado um segundo questionário onde foi avaliada a eficiência da metodologia utilizada para abordar os conteúdos de química aliados à educação ambiental contextualizando conteúdos provenientes do conhecimento popular aliado ao conhecimento científico. Foi observado que os alunos ampliaram seus conhecimentos relacionados à química e questões ambientais quando estes foram trabalhados de maneira interdisciplinar juntamente com conhecimentos populares trazidos advindos de seus familiares, mostrando que esta é uma atividade possível de ser realizada e que poderá trazer resultados positivos para estes alunos, suas famílias, à comunidade e, por consequência ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Educação ambiental. Reutilização de Óleo. Ensino de Química.

## ABSTRACT

School is a place that makes it possible to deal with environmental issues, bringing information and explanations to the population. Incorrect disposal of waste, especially cooking oil residue from food frying, can cause several environmental problems. Thinking about this problem, contents of organic chemistry involving environmental education and contextualizing popular knowledge about the saponification reaction brought by the students were worked on in an interdisciplinary way. In the first stage, the activity carried out with students of the second year of high school in a public school located in the city of Feliz/RS, through a questionnaire, investigated how the disposal of cooking oil occurs in the homes of these students, what knowledge that they present about the environmental issues involved in the treatment given to this waste and the basic knowledge about the chemical reaction of saponification as an alternative for the environmentally correct disposal of residential cooking oil. In the second stage, an expository class relating chemistry content to environmental education was presented remotely, in addition to presenting a video demonstrating the practice of making soap in a homemade way. In addition, the students brought knowledge from their family sphere in order to combine popular knowledge with the scientific knowledge that was being addressed in class. In the third stage, a second questionnaire was made available, in which the efficiency of the methodology used to address the chemistry content combined with environmental education was evaluated, contextualizing content from popular knowledge combined with scientific knowledge. It was observed that students expanded their knowledge about organic chemistry and environmental issues when they were worked in an interdisciplinary way together with popular knowledge brought from their families, showing that this is a possible activity to be carried out and that it can bring positive results for these students, their families, the community and, consequently, the environment.

**Keywords:** Environmental Education. Oil reuse. Chemistry teaching.

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ABIOVE</b>	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>EA</b>	Educação Ambiental
<b>EPI's</b>	Equipamentos de Proteção Individual
<b>ES</b>	Espírito Santo
<b>IFRS</b>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
<b>PET</b>	Poli Tereftalato de Etileno
<b>PNUMA</b>	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
<b>RS</b>	Rio Grande do Sul
<b>SABESP</b>	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
<b>SP</b>	São Paulo
<b>ONG</b>	Organização não governamental



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Reação de saponificação.....	26
Figura 02 - Aspecto da molécula do sabão.....	27
Figura 03 - Esquema de mecanismo da limpeza usando sabão.....	27
Figura 04 - Relação de alunos que utilizam ou não o óleo de cozinha no preparo de alimentos em suas residências.....	35
Figura 05 - Frequência semanal em que é utilizado óleo de cozinha no preparo de alimentos fritos na residência dos alunos.....	36
Figura 06 - Quantidade média de óleo de cozinha consumido mensalmente na residência dos alunos.....	37
Figura 07 - Maneira de descarte do resíduo de óleo de cozinha utilizado na residência dos alunos.....	38
Figura 08 - Relação de alunos que conhecem ou não os prejuízos ocasionados pelo descarte incorreto de óleo de cozinha.....	39
Figura 09 - Respostas referentes ao questionamento sobre haver abordagem de assuntos envolvendo questões ambientais no ensino de química.....	41
Figura 10 - Relação de alunos que conhecem ou não uma maneira de reutilizar o óleo de cozinha.....	42
Figura 11 - Maneiras de reutilização de óleo de cozinha conhecidos pelos alunos.....	43
Figura 12 - Respostas referentes ao questionamento sobre haver abordagem de assuntos envolvendo questões ambientais no ensino de química.....	44

Figura 13 - Respostas iniciais relacionadas ao conhecimento de reagentes e produtos na reação de saponificação.....	46
Figura 14 - Respostas finais sobre relacionadas ao conhecimento de reagentes e produtos na reação de saponificação.....	47
Figura 15 - Respostas iniciais relacionadas a reação de saponificação ser uma reação exotérmica.....	48
Figura 16 - Respostas iniciais referentes ao conhecimento sobre a força da base presente na reação de saponificação.....	49
Figura 17 - Respostas iniciais referente ao conhecimento relacionado a estrutura da molécula.....	50

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1 TEMA	15
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	15
1.3 PROBLEMA	16
1.4 OBJETIVOS	16
1.4.1 Geral	16
1.4.2 Específicos	16
1.5 HIPÓTESES	17
1.6 JUSTIFICATIVA	17
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>18</b>
2.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	19
2.2 O ÓLEO DE COZINHA E AS CONSEQUÊNCIAS DE SEU DESCARTE INCORRETO NA ÁGUA	21
2.3 O DESTINO CORRETO DO ÓLEO DE COZINHA	22
2.4 CONHECIMENTO POPULAR ALIADO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	24
2.5 A QUÍMICA DO SABÃO	25
2.6 O ENVOLVIMENTO DAS ESCOLAS NO DESCARTE DO ÓLEO DE COZINHA PARA A PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE	28
2.7 A EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO	30
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>32</b>
<b>4. ANÁLISE DE DADOS</b>	<b>34</b>
4.1 QUESTIONAMENTO INICIAL REFERENTE AO ÓLEO DE COZINHA CONSUMIDO NAS RESIDÊNCIAS DOS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO	34

4.1.1 Educação ambiental na escola	40
4.2 A EXPERIMENTAÇÃO VIRTUAL COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO	44
4.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ADQUIRIDA COM A INTERDISCIPLINARIDADE DE CONTEÚDOS	45
4.4 CONEXÃO DE SABERES POPULARES COM SABERES CIENTÍFICOS	51
4.5 O APRENDIZADO COM A REALIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA	52
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>64</b>
ANEXO A - Pré-teste realizado com uma turma de segundo ano do ensino médio de uma escola pública situada no município de Feliz/RS.	64
ANEXO B - Pós-teste realizado com uma turma de segundo ano do ensino médio de uma escola pública situada no município de Feliz/RS.	66
ANEXO C - Plano de aula sobre experimentação da reação de saponificação aliada à questões ambientais.	67
ANEXO D - Roteiro prático da aula experimental sobre reação de saponificação.	70
ANEXO E - Material de suporte para embasamento teórico apresentado para alunos do segundo ano de uma escola pública situada no município de Feliz / RS.	71
ANEXO F - Informações trazidas pelos alunos pertinentes ao processo de fabricação caseira de sabão.	78
ANEXO G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.	82

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Dias (2000), a escola é um espaço onde devem ser tratadas questões ambientais, desenvolvendo a educação ambiental envolvendo a participação de todos. Neste sentido, a família, a escola e a comunidade devem se unir em prol do desenvolvimento sustentável, reconhecendo as limitações dos ecossistemas e respeitando-os.

Dentro deste contexto de sustentabilidade, um recurso ambiental que necessita de grande proteção e cuidado, pois dele depende a vida, é a água. A Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e trata a água como um bem de domínio público. Em seu Art. 2º ela traz entre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” e “a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais”. Um ponto que chama a atenção neste sentido e é aqui objeto de estudo diz respeito aos óleos e gorduras utilizados na alimentação da população e que podem afetar a preservação da água quando seu descarte não é realizado de forma adequada.

Dados fornecidos pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), apontam que o Brasil produz em média 3 bilhões de litros de óleo vegetal por ano e grande parte dessa produção, após consumo, gera uma enorme quantidade de resíduo que não está sendo destinado de maneira correta na maior parte do país. O dado é preocupante pois em média 1 litro de óleo de fritura pode contaminar cerca de 25 mil litros de água, o que ocasiona um grande problema ambiental (SABESP, 2016).

Uma maneira de minimizar os danos causados pelo destino incorreto deste resíduo e que passa pelo ambiente escolar é a abordagem de temas que interligam o estudo da química com a Educação Ambiental (EA). A EA é instituída pela Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, e estabelece que esta deve estar presente de maneira articulada em todos os níveis de ensino do processo educativo. O autor Didonet

(2015), coloca que “educação e a consciência pública adequada, formam pilares da sustentabilidade”. Para Jacobi (2005):

Os educadores têm um papel estratégico e decisivo na inserção da educação ambiental no cotidiano escolar, qualificando os alunos para um posicionamento crítico face à crise socioambiental, tendo como horizonte a transformação de hábitos e práticas sociais e a formação de uma cidadania ambiental que os mobilize para a questão da sustentabilidade no seu significado mais abrangente. (JACOBI, 2005, p.233)

Atualmente os conteúdos curriculares que são abordados nas escolas são divididos para facilitar o desenvolvimento das atividades. Entretanto, se faz necessária a interdisciplinaridade para que se possa dar um significado, uma aplicabilidade a aquele novo aprendizado (GONÇALVES, 2011). A interdisciplinaridade é oposta ao conhecimento fragmentado, ela exige uma reflexão profunda e inovadora do conhecimento. Neste sentido, a interdisciplinaridade propõe a interação das disciplinas e do conhecimento com a finalidade de superar a distância entre elas (JAPIASSU, 1976).

Pela EA aliada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é possível ter um olhar diferenciado para as questões ambientais. Temas como o uso sustentável do solo e o reaproveitamento de materiais são importantes e devem ser tratados no âmbito escolar, pois as vivências escolares são expansíveis à comunidade externa onde muitas atitudes favoráveis ao meio ambiente possam ser tomadas.

Estamos vivendo um momento atípico de pandemia ocasionada pelo coronavírus e muitas famílias optaram por preparar seus alimentos nas residências. Aliado a isso, a educação passa por situação semelhante onde as aulas em sua maioria estão sendo ofertadas de maneira remota, por meio de tecnologias digitais. Esta realidade permite que os estudantes acompanhem o preparo dos alimentos e também a geração de resíduos em seus lares. Isso possibilita a realização da interdisciplinaridade em um tema como este, onde o resíduo também é produzido dentro das residências.

Tendo em vista que o resíduo de óleo de cozinha é um grande poluidor de águas e solos, a EA se faz necessária para educar a população em relação ao destino correto deste resíduo que é diariamente gerado nas residências.

Segundo Oliveira e Sommerlatte (2008), o resíduo de óleo de cozinha pode ganhar um destino mais nobre sendo reaproveitado, gerando renda e diminuindo os impactos adversos ao meio ambiente. A fabricação de sabão e detergente é apenas uma das maneiras de reaproveitar esse resíduo. É possível utilizar o resíduo de óleo de cozinha na fabricação de ração animal, utilizar como lubrificante no processo de fabricação de tijolos, fabricação de biodiesel, além de poder ser utilizado na fabricação de resinas para colas e tintas industriais, amaciante de couro, indústria de cosméticos e em produtos que contenham base de óleo vegetal.

Dentre estas formas de reaproveitar este resíduo, uma delas mostra-se possível de se trabalhar neste momento, de forma remota ou por um sistema de ensino híbrido, que é a reação química de saponificação e os conceitos químicos que envolvem este processo, tendo como um dos reagentes o óleo de cozinha residual, que está dentro da realidade dos estudantes e faz parte do conteúdo de química trabalhado no ensino médio.

Com isso, busca-se com esta atividade, que neste momento será realizada de maneira remota por conta da pandemia, abordar conceitos relacionados à Educação Ambiental aliada à disciplina de química através do desenvolvimento de conteúdos sobre química orgânica. Além disso, está dentro dos objetivos desta atividade interligar conceitos científicos aos conhecimentos populares, onde os alunos do segundo ano de uma escola pública situada no município de Feliz/RS poderão refletir sobre práticas realizadas dentro de seu convívio e que são embasadas em conhecimentos científicos.

## 1.1 TEMA

O uso do óleo de cozinha como alternativa na fabricação do sabão caseiro e a interdisciplinaridade no ensino de química, educação ambiental e os saberes populares.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A escolha do tema foi definida por afinidade com a área ambiental, onde a ideia central é durante aulas de química, explorar saberes populares e aliar esse

conhecimento com o saber científico. Nestas aulas serão abordados conceitos químicos relacionados às questões ambientais, com ênfase em práticas que possibilitem o reaproveitamento e/ou destino mais adequado do resíduo de óleo de cozinha proveniente das residências desses alunos, incentivando a preservação da água como um bem necessário à sobrevivência de todos.

### 1.3 PROBLEMA

Grande parte da população não sabe o que fazer com o resíduo de óleo de cozinha que é gerado dentro da própria casa. Este resíduo geralmente é descartado de maneira incorreta justamente pela falta de conhecimento em relação ao seu destino correto. Desta maneira, questiona-se:

- O trabalho didático auxilia na aprendizagem de conteúdos ao mesmo tempo em que promove a interdisciplinaridade?

### 1.4 OBJETIVOS

#### 1.4.1 Geral

Integrar o conhecimento científico com o conhecimento da comunidade trazido pelos estudantes do segundo ano do ensino médio, demonstrando uma atividade prática de fabricação de sabão, evidenciando os saberes populares aliados a questões ambientais e a química, promovendo a interdisciplinaridade e sendo aplicados em prol da sustentabilidade ambiental por meio do reaproveitamento do óleo de cozinha utilizados em suas residências.

#### 1.4.2 Específicos

- a) Realizar uma consulta na literatura referente ao impacto ambiental das práticas adotadas no descarte do óleo de cozinha;
- b) Buscar formas propostas na literatura de destino correto deste resíduo;
- c) Verificar com alunos do segundo ano do ensino médio do município de Feliz como é realizado o descarte do óleo residual em suas residências;



- d) Integrar o conhecimento científico com o conhecimento da comunidade trazido pelos estudantes, realizando demonstração de uma atividade prática de fabricação de sabão;
- e) Verificar por meio de atividade escrita a aceitação da proposta de destino correto para o resíduo pelos estudantes em suas residências;
- f) Avaliar a compreensão da interdisciplinaridade proposta com questionamentos voltados para os conceitos de química utilizados na prática e que envolvem as questões ambientais;
- g) Avaliar a aceitação dos estudantes por uma atividade demonstrativa de experimento, ocorrendo de forma remota, como facilitadora de aprendizado.

### 1.5 HIPÓTESES

i: A reutilização do óleo de cozinha na fabricação de sabão facilita a interdisciplinaridade de conteúdos no ambiente escolar, trazendo estes para a realidade dos estudantes, estabelecendo conexão de conhecimentos científicos com conhecimentos populares de forma a motivar e conscientizar os estudantes em prol da sustentabilidade ambiental.

ii: É possível trabalhar e compreender temas relacionados a questões ambientais e química orgânica quando embasados através da experimentação por meio de vídeo demonstrativo.

### 1.6 JUSTIFICATIVA

O óleo de cozinha, componente presente na residência da grande maioria dos brasileiros e que tem papel importante na fritura e no sabor de muitos alimentos da nossa culinária, merece um olhar mais atento quando se trata do destino deste resíduo. Todos os dias são gerados vários litros de resíduo de óleo de cozinha que precisam ser corretamente destinados. Em Feliz, cidade situada entre a região metropolitana e a região serrana, que são dois pólos econômicos do estado do Rio Grande do Sul, parte do óleo gerado a partir de frituras nem sempre encontra um destino correto e termina sendo despejado no ralo da pia, indo parar na rede de esgoto. O dano ambiental resultante deste tipo de contaminação é a dificuldade

ocasionada no processo de purificação de água em estações de tratamento (SABESP, 2016). Outra prática existente na cidade de Feliz é o recolhimento do óleo de cozinha residual pela coleta seletiva, porém o destino deste resíduo é o descarte em um aterro sanitário, igualmente prejudicial por levar à contaminação do solo e da água. A legislação nacional, pela Lei 12.305, determina que a destinação final de resíduos seja realizada de forma ambientalmente adequada para evitar danos e riscos à saúde pública, à segurança e a minimizar impactos ambientais.

Entende-se que a educação tem papel importante no preparo da população para minimizar os impactos ambientais e este conhecimento pode partir das atividades desenvolvidas nas escolas. Neste sentido, se propõe a realização de uma atividade prática com alunos do segundo ano do ensino médio do município de Feliz, onde estes serão orientados a utilizarem o resíduo de óleo de cozinha das suas residências para a fabricação de sabão. É possível que uma parte significativa destes alunos já tenha conhecimento da prática de fabricar sabão a partir de óleos e gorduras, especialmente por ser uma técnica que nasceu de observações do cotidiano e foi sendo passada de geração em geração ao longo dos tempos. Acredita-se que, justamente por este motivo, considerando que estamos vivendo em um momento de pandemia e o acesso aos laboratórios para a realização de atividade de forma experimental não está sendo possível, este conhecimento prévio de parte dos estudantes possa facilitar a compreensão do conteúdo, pois mesmo que os estudantes tenham conhecimento da prática, possivelmente não a relacionam com o conhecimento científico envolvido no processo e com os efeitos que a não adoção de práticas como esta podem ocasionar ao meio ambiente. E ainda, esta atividade abre espaço para o atendimento ao propósito que se tem de trazer o conhecimento popular para o contexto escolar e relacioná-lo ao conteúdo que está sendo desenvolvido para torná-lo mais próximo da realidade dos alunos, facilitando assim a interdisciplinaridade de conteúdos importantes dentro do ambiente escolar e transponíveis para a sociedade.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo são apresentados os fundamentos teóricos que embasam este trabalho. Nele constam informações referentes às questões ambientais contidas na legislação, aos impactos ocasionados ao meio ambiente quando a destinação de

resíduos não é realizada corretamente e as possibilidades de aliar conhecimentos populares a bases científicas para trabalhar na direção de atitudes sustentáveis no contexto escolar estendendo-se à comunidade.

## 2.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo Ferrari (2016), as questões ambientais vêm sendo tratadas com frequência desde a Revolução Industrial, onde todos os impactos ambientais causados pelo homem acentuaram-se. Com isso, diversos congressos, eventos e encontros ocorreram em escala internacional a fim de discutir os impactos ambientais causados pelo homem até então. Em 1972 na Suécia, aconteceu a primeira conferência internacional conhecida como Conferência de Estocolmo, onde dirigentes de todo o mundo discutiram assuntos relacionados aos impactos ambientais que o planeta estava prestes a enfrentar e as consequências destes. Segundo o Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo, foi obtido como resultado desta discussão a existência da necessidade imediata de uma intervenção para frear esses impactos, sendo elaborada a Declaração de Estocolmo com 26 princípios e criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Em 1992 houve uma segunda grande conferência, agora no Brasil, onde foi realizada uma avaliação dos objetivos traçados durante a Conferência de Estocolmo. A Rio-92, como ficou conhecida, foi uma conferência de reflexão sobre as ações que foram impostas na Conferência de Estocolmo (FERRARI, 2016). Mais tarde, em 2012 ocorreu novamente no Rio de Janeiro um segundo grande evento conhecido como Rio+20, com o objetivo de renovar o compromisso político com o desenvolvimento sustentável. Os temas principais envolvidos neste evento foram a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza e a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável (FERRARI, 2016).

Segundo Ferrari (2016), conferências de nível internacional, como a ocorrida em Estocolmo, fazem com que os países passem a questionar suas decisões para o desenvolvimento sócio econômico e a refletir mais sobre os problemas ambientais.

As instituições governamentais também passaram a mostrar-se atentas às questões relacionadas ao meio ambiente. No Brasil a Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, onde estabelece:

Art. 1° Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2° A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (BRASIL, 1999, p.138)

Além de citar em seu Art. 3° a responsabilidade das instituições educativas no sentido de “promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem”. Na Seção II, Art. 10, a referida Lei especifica que “A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”. (BRASIL, 1999, p.138). Conforme esta Lei, a EA deve ser tratada em todas esferas de ensino e deve levar à toda comunidade informações e esclarecimentos referente ao descarte correto dos resíduos.

A BNCC salienta que a química ambiental pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades ao explorar temas de qualidade de água e ar. Neste caso, diferentes materiais podem ser utilizados como notícias, análise de gráficos e tabelas, relatórios ambientais, para desenvolver nos alunos o sentimento de pertencimento à sociedade, onde eles são atuantes e responsáveis na criação de projetos que envolvam preservação e conservação do meio ambiente (BRASIL, 2018).

A BNCC também propõe que a química contribui no tratamento de água e esgoto, onde esta habilidade pode ser desenvolvida por meio de levantamentos de análises dos processos de separação de misturas e reações químicas que são envolvidas durante o processo de tratamento de água e esgoto, além de enfatizar os

perigos que a ingestão de água sem tratamento pode causar o homem e ao meio ambiente (BRASIL, 2018).

Conforme Fernandes (2010), um dos maiores problemas ambientais notáveis no Brasil está relacionado à água, especialmente porque este “país detém aproximadamente 15% da água superficial que existe no planeta”.

## 2.2 O ÓLEO DE COZINHA E AS CONSEQUÊNCIAS DE SEU DESCARTE INCORRETO NA ÁGUA

De acordo com Rabelo (2008), os óleos e as gorduras são substâncias insolúveis ou pouco solúveis em água, onde são originadas através da reação de esterificação entre glicerol e ácidos graxos, chamados triglicerídeos. Os triglicerídeos são um tipo de lipídio e estes são responsáveis pelo transporte de vitaminas, além de exercerem funções nutricionais como o suprimento de calorias e de ácidos graxos essenciais. Também contribuem para dar sabor aos alimentos, pela sensação de saciedade, isolamento térmico e permeabilidade das paredes celulares. O óleo de soja é o mais utilizado mundialmente na indústria alimentícia. Ele apresenta uma quantidade elevada de ômega 6 , nutriente não produzido pelo corpo que ajuda a manter os níveis de colesterol adequados (RIBEIRO; SERAVALLI, 2001).

Os óleos vegetais são largamente e universalmente consumidos para a preparação de alimentos nos domicílios, estabelecimentos industriais e comerciais de produção de alimentos. A importância da utilização de óleos no preparo de alimentos é, hoje indiscutível. A fritura é uma operação de preparação rápida, conferindo aos alimentos fritos, características únicas de saciedade, aroma, sabor e palatabilidade. (REIS, 2007, p. 2)

Conforme cita Costa Neto et al. (1999), os óleos vegetais usados em processos de fritura por imersão são resíduos gerados pela indústria alimentícia e muitas vezes são encaminhados a aterros sanitários. Resíduos como este representam riscos de poluição ambiental e merecem atenção.

Segundo Novaes (2014), a produção de óleo de cozinha no Brasil em 2012 foi aproximadamente 7.162 mil toneladas, sendo que desse total de volume produzido,

somente 2,5% foi reprocessado e reinserido no processo produtivo. O restante deste óleo de cozinha costuma ter quatro destinos: esgotos, solo, corpo hídrico e aterros sanitários, trazendo prejuízos para o meio ambiente e também para a população.

Os problemas ambientais gerados pelo descarte incorreto do resíduo do óleo de cozinha são diversos. Conforme Castellaneli Et al.(2007), esse resíduo que é gerado diariamente em diversos locais vem sendo despejado, muitas vezes, diretamente nas águas, justamente pela desinformação da população. Seu destino final termina sendo os sistemas de esgotos, causando inúmeros danos ao meio ambiente além de entupir canos, dificultando os processos de purificação das águas nas estações de tratamento. Neste contexto, Reis Et al. (2007 apud JUNIOR et al, 2009, p. 32), cita:

Em mares, rios e lagos criam condições que levam à morte de peixes, seres microscópios e plantas marinhas; Na rede de esgotos ocasiona a infiltração do esgoto no solo, poluindo o lençol freático ou ocasionando o refluxo à superfície; Em pias ou vasos sanitários: provoca entupimentos nas tubulações da residência ou estabelecimento. Em alguns casos a desobstrução de tubulações necessita de utilização de produtos químicos tóxicos; Nos aterros sanitários: diminui áreas úteis destes e transforma-se em gás metano, contribuindo para o aquecimento global; Na estação de tratamento básico: dificulta e encarece o tratamento.

Segundo Lopes (2009), o óleo de cozinha que é jogado diretamente na pia pode causar grandes prejuízos ao meio ambiente, além de encarecer o tratamento em até 45% se este resíduo de óleo entrar em redes de esgotos. Já o óleo que permanece nos rios pode provocar a impermeabilização dos leitos e do solo, contribuindo para a ocorrência das enchentes.

### 2.3 O DESTINO CORRETO DO ÓLEO DE COZINHA

Pequenas atitudes podem ser tomadas diariamente pelas famílias em suas residências e que ajudam a manter o meio ambiente em equilíbrio. A EA é indispensável para que a população tenha conhecimento da destinação mais adequada dos resíduos.

Segundo Novaes (2014), não existe especificamente um descarte do óleo de cozinha que não prejudique o meio ambiente, porém, existem alternativas para que possa ser feito o seu reaproveitamento como, por exemplo: produção de resina para tintas, detergente, amaciante, sabonete, glicerina, ração para animais, biodiesel, lubrificante para carros, máquinas agrícolas, além de outras alternativas.

Conforme Soares et al. (2016), uma das alternativas para minimizar o impacto ambiental causado pela destinação incorreta do óleo de cozinha é a fabricação caseira de sabão. Além de ser um produto de higiene presente no cotidiano das pessoas, sua produção caseira é de baixo custo, fácil produção e biodegradável.

A fabricação de sabão é bem antiga e possui diversas versões de sua descoberta. Segundo Winter (2011), o sabão foi descoberto por uma civilização romana que costumava lavar suas roupas no Rio Tibre. Os romanos notaram que nos locais próximos dos que eram realizados sacrifícios de animais, a limpeza das roupas era mais eficiente. Desta forma, se presume que a gordura dos animais sacrificados se misturava às cinzas do fogo, que acidentalmente gerava o sabão. Desta forma, durante os períodos chuvosos, o sabão escorria pela colina e desembocava no Rio Tibre.

Há registros indicadores de que os sabões foram fabricados a partir de gorduras de animais e cinzas por volta de 600 a.C, onde eram utilizados para remover sujeiras do corpo. Há relatos de que no início da Era Cristã, os sabões já eram utilizados como desinfetantes por recomendação médica (NOVAIS, 2000).

A fabricação comercial de sabão se deu início na Inglaterra no século XIV. Por ser comercializado a um valor muito alto, os padrões de higiene caíram e conseqüentemente este fator contribuiu para o aumento da mortalidade infantil. Porém seu custo foi reduzido pela descoberta de um químico francês:

No final do século XVIII o químico francês Nicolas Leblanc descobriu um método de fazer carbonato de sódio a partir de sal comum. O custo reduzido desse álcali, a maior disponibilidade de gordura e, finalmente, em 1853, a eliminação de todos os impostos sobre o sabão, baixaram tanto o preço do produto que seu uso disseminado se tornou possível. A partir da produção de sabão passou-se a produzir sabonetes finos de toalete, feitos com diferentes gorduras e óleos. (TREVISAN, 2011)

Na Grécia antiga os banhos eram uma prática comum, e a higiene e o asseio eram valorizados. Nos manuscritos de Hipócrates já se encontram orientações sobre higiene, banhos de sol e de água e a importância do exercício físico. As palavras cosmético e cosmética originam-se do grego *kosméticos* e do latim *cosmetorium*, ou de *Cosmus*, perfumista romano famoso do século I, que fabricava o *cosmianum*, unguento antirrugas de grande fama, além de vários preparados. Durante o Império Romano, um médico grego chamado Galeno de Pérgamo (129 a 199 d.C.) desenvolveu um precursor dos modernos cremes para a pele a partir da mistura de cera de abelha, óleo de oliva e água de rosas. Galeno deu o nome de *Unguentum Refrigerans* a seu produto, na verdade um cold cream. O creme se funde em contato com a pele, liberando a fase interna aquosa, o que produz uma sensação refrescante. A mesma fórmula ainda é utilizada atualmente nas emulsões de água em óleo. (Trevisan, 2011)

Somente no século XIX iniciou a produção de sabão em escala industrial no Brasil. Apesar de todos os avanços do processo de fabricação de sabão, até hoje é possível encontrar diversas receitas que permitem às pessoas produzirem seu próprio sabão em casa (NOVAIS, 2000).

#### 2.4 CONHECIMENTO POPULAR ALIADO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Estudos realizados pelos autores Pinheiro e Giordan (2010), onde estes buscam conviver com pessoas que faziam sabão em três regiões do estado de Minas Gerais, mostraram que as pessoas, mesmo as de baixa escolaridade, fabricam sabão em suas residências, indicando desta forma que estas reproduzem os saberes em suas práticas, que são advindos de seus antepassados mesmo sem conhecer os saberes científicos que estão por trás destas reproduções.

O conhecimento popular é produzido pela sociedade através de informações que foram acumuladas ao longo dos tempos. Com suas práticas, vivências, tradições e experiências, são construídos esses conhecimentos que são alterados e



modificados pela comunidade, sem ter uma base científica constituída perante esse conhecimento (SANTOS; NAGASHIMA, 2017).

Segundo Chassot (2008), os conhecimentos adquiridos dentro de uma sala de aula preferencialmente devem ser tratados a partir de saberes populares que possuem uma ligação ao contexto local no qual os estudantes estão inseridos. O uso dos saberes populares na educação em ciências é uma maneira de valorizar os conhecimentos trazidos por grupos sociais.

Além disso, Chassot (2010), afirma que deve se fazer uma reflexão entre os saberes populares relacionados com os saberes adquiridos em espaços que promovem a aprendizagem, “quer-se fazer que esse saber escolar, em vez de ser ensinado de uma maneira asséptica, matematizada e descontextualizada, seja ensinado a partir do saber popular conhecido por aqueles que constroem e/ou usam”.

## 2.5 A QUÍMICA DO SABÃO

O conhecimento químico é indispensável para compreender processos físicos e químicos que estão presentes no cotidiano. O entendimento da química possibilita acompanhar e promover o desenvolvimento da tecnologia e proporcionar uma melhora na qualidade de vida. Porém, para compreender a química, é necessário o sujeito ter uma aprendizagem significativa, o que desafia os professores desta área. Estudos apontam que para que os alunos aprendam de forma significativa os professores devem relacionar conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no cotidiano dos alunos (OLIVEIRA, 2006).

O desenvolvimento de atividades envolvendo o sabão podem abranger diversas áreas da química, onde possibilita ao professor trabalhar diferentes conteúdos utilizando este como protagonista. Em Físico-Química é possível abordar assuntos como soluções, colóides, conceitos ácido-base e suas reações, dureza da água e equilíbrio químico. Em química geral há a possibilidade de abordar o conteúdo de eletronegatividade associado a polaridade de compostos químicos, tensão superficial e forças intermoleculares. Em química orgânica, assuntos como a

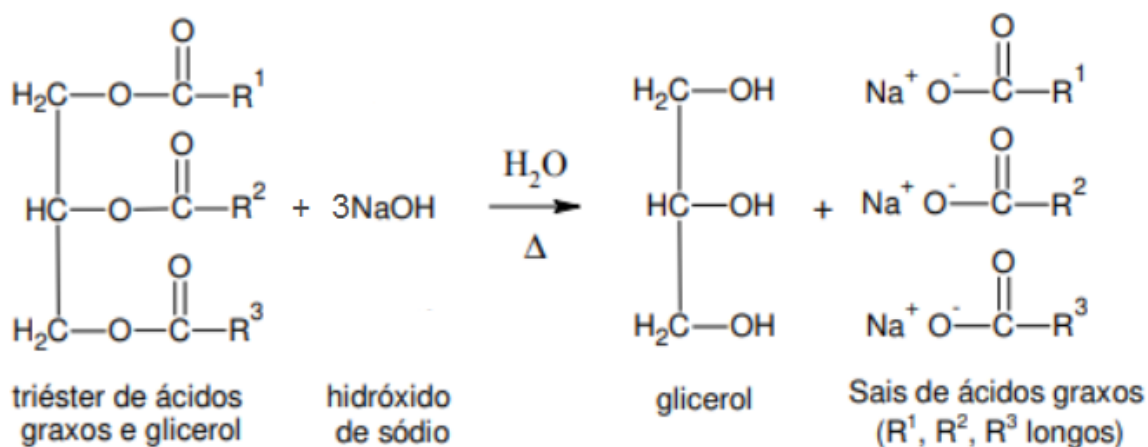
reação de substâncias, hidrocarbonetos, caracterização dos compostos orgânicos e termoquímica podem ser abordados (AZEVEDO et al., 2009).

Segundo Novais (2000), os sabões podem ser obtidos por meio da reação de gorduras com hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio. Além desta maneira, é possível obter o sabão através da fervura de hidróxido de sódio com o sebo de animais e cinzas.

Os sabões são obtidos por meio dos óleos pelas reações de saponificação, que é uma reação de neutralização. Nesta reação há a interação do óleo com solução alcalina, formando o glicerol e o sabão (RIBEIRO; SERAVALLI, 2001).

A reação de saponificação, representada na figura 01, é uma das reações orgânicas mais antigas conhecidas pelo homem. Ela consiste na reação de um éster, podendo ser gordura animal ou óleo vegetal, com uma solução alcalina, podendo ser o hidróxido de sódio ou potássio (BARBOSA; SILVA, 1995). Os radicais R representam cadeias carbônicas longas.

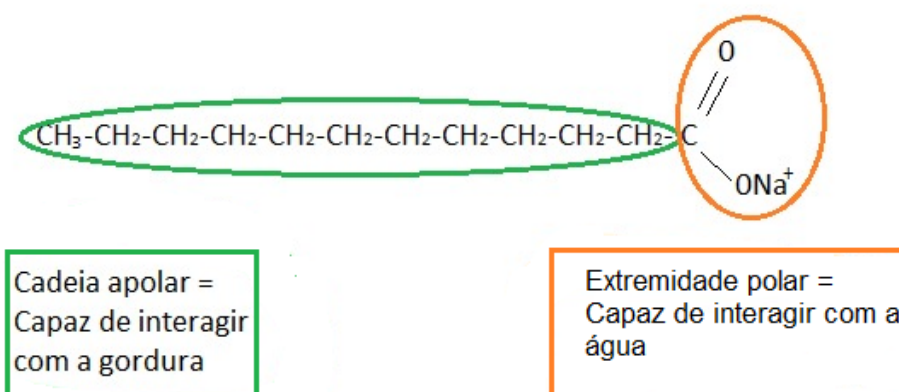
Figura 01 - Reação de saponificação.



Fonte: Adaptado de Peruzzo; Canto (2006, p.277).

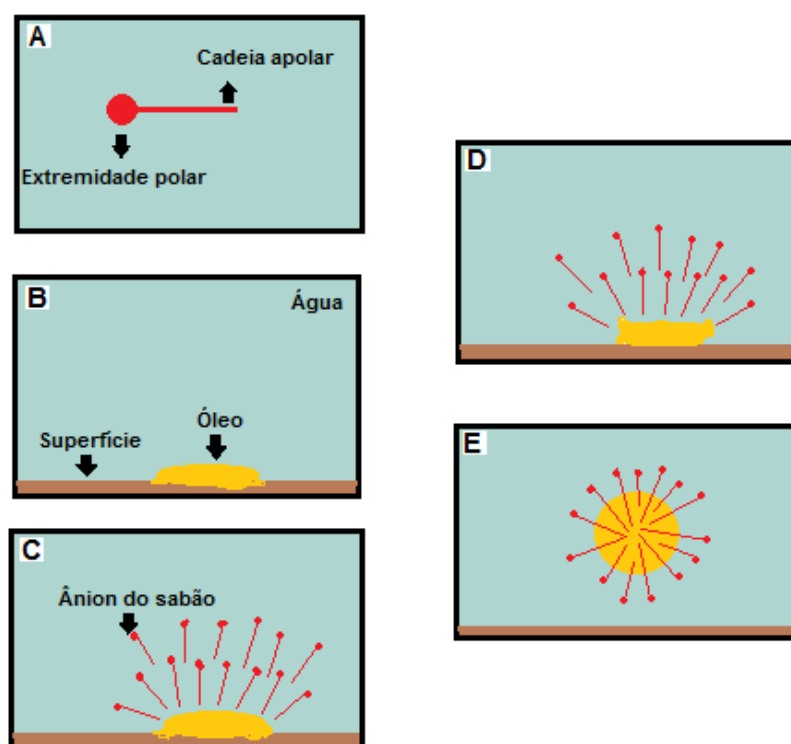
Segundo Oliveira (2005), o sabão exerce um papel importante na limpeza, pois a molécula de sabão possui característica de cadeia longa apolar e extremidade polar, conforme ilustra a figura 02, e isso possibilita a interação do sabão em ambiente polar e apolar. Devido a essa característica, o sabão age por meio de micelas possibilitando a limpeza (FERNANDES, 2009). Conforme ilustra a figura 3.

Figura 02 - Aspecto da molécula do sabão



Fonte: Adaptado de Peruzzo; Canto (2006, p. 278).

Figura 03 - Esquema de mecanismo da limpeza usando sabão.



Fonte: Adaptado de Peruzzo; Canto (2006, p. 278).

Nesta figura adaptada de Peruzzo e Canto (2006) apresenta no item A, a representação simplificada para o ânion de ácido carboxílico presente no sabão. No item B é apresentada uma superfície suja com uma substância apolar, por exemplo

o óleo, que é exposta à água. No item C o sabão é adicionado à água. No item D, é o momento em que os ânions do sabão se aproximam da sujeira, a cadeia apolar interage com ela, e a extremidade polar continua a interagir com a água. No item E é representada a ação da micela que é formada para remover facilmente o óleo ao enxaguar o material.

Segundo Oliveira (2005), com a formação de micelas, ocorre o processo de emulsão, que é uma dispersão coloidal de um líquido em outro, geralmente estabilizada por um terceiro componente tensoativo que se localiza na interface entre as duas fases líquidas. Desta forma, o sabão atua como emulsificante possuindo a propriedade de fazer com que o óleo se disperse na água formando micelas.

Tendo em vista que a reação de saponificação libera muito calor ao dissolver o hidróxido de sódio em água, característica de uma reação exotérmica, ao realizar a fabricação de sabão é necessário uso de EPIs, pois o hidróxido de sódio 99% pode causar queimaduras severas quando em contato com os olhos e a pele (SOUZA; CASSIA-SANTOS; SARMENTO, 2016). Pelo fato de soluções aquosas fortemente básicas, como por exemplo o hidróxido de sódio, reagirem vigorosamente com o alumínio metálico, é necessário o uso de utensílios que não contenham este material, evitando a formação íons alumínate e conseqüentemente evitando a liberação de hidrogênio gasoso (MALACHESKY, 1985).

## 2.6 O ENVOLVIMENTO DAS ESCOLAS NO DESCARTE DO ÓLEO DE COZINHA PARA A PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Processos Gerenciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) campus Farroupilha, criaram um projeto de conscientização sobre a destinação do óleo de cozinha. O projeto “Reutilizando Recursos Transformando o Futuro” busca disponibilizar pontos de recolhimento de óleo de cozinha na cidade, principalmente em escolas. O objetivo é “ampliar o comprometimento da comunidade farroupilhense em prol do desenvolvimento social, econômico e ambiental”. As ações deste projeto

foram planejadas para ocorrerem em conjunto com escolas do município pois, segundo os integrantes do projeto, “é na escola que se constrói a cidadania. Com isso o projeto busca incentivar as futuras gerações a realizar o descarte correto de resíduos” (IFRS, 2019).

Em Santa Catarina, seis escolas se envolveram em um projeto onde o óleo de cozinha era recolhido e encaminhado ao programa Reóleo, da Associação Comercial e Industrial de Florianópolis. O óleo recolhido é reciclado e transformado em subprodutos de uso doméstico (KLINGELFUS, 2011).

Em uma escola de São José dos Campos (SP), foi desenvolvido o projeto “Mão na Terra”, onde a comunidade escolar pode entregar seu resíduo de óleo de fritura na escola, e esta destinará este resíduo para a ONG VALE VERDE. Essa ONG irá gerenciar o resíduo destinando o material para um local correto e legalizado (KLINGELFUS, 2011).

No estado do Paraná, escolas do município de Paranaguá recolhem o óleo de cozinha com o objetivo de destinar esse produto à Usina de Biocombustíveis de Paranaguá, onde esse óleo será utilizado para a fabricação de biodiesel, servindo para a manutenção da frota interna da Secretaria Municipal do Meio Ambiente local (KLINGELFUS, 2011).

Em uma escola de Brejetuba (ES), foi desenvolvido um projeto chamado “De olho no óleo”. Esse projeto tem o objetivo de mudar a destinação do óleo e transformá-lo em sabão. O projeto incentivou a prefeitura de Brejetuba a implantar uma ação maior, alcançando todos os moradores da cidade (KLINGELFUS, 2011).

Neste sentido, Lima (2004), afirma que a escola é um espaço onde é possível estabelecer conexões e informações. Uma das possibilidades que a escola oferece é a de criar condições e alternativas para que os alunos criem uma postura cidadã responsável com o meio ambiente.

## 2.7 A EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO

Segundo Fagundes (2007), as aulas experimentais foram instituídas inicialmente nas universidades há mais de um século, com o intuito de melhorar a aprendizagem dos alunos em relação aos saberes científicos.

Para Rosito (2008, p. 196 - 197) “as atividades práticas, incluindo a experimentação, desempenham um papel fundamental, pois possibilitam aos alunos uma aproximação do trabalho científico e uma melhor compreensão dos processos das ciências”. Além disso, as atividades experimentais devem promover a reflexão das ações desenvolvidas e desta forma, os alunos devem procurar analisar e interpretar os dados obtidos através desta experimentação (ROSITO, 2008).

A experimentação no Ensino de Química torna-se indispensável para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos no sentido de que favorece a construção das relações entre a teoria e a prática, bem como as relações entre as concepções dos alunos e a novas ideias a serem trabalhadas. (Silva, 2016, p. 21)

A experimentação é capaz de despertar o interesse dos alunos e segundo os professores ela promove o aumento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista que construção do conhecimento científico/formação do pensamento depende de uma abordagem que envolva um experimento e se dá majoritariamente no desenvolvimento de atividades investigativas (GIORDAN, 1999).

Ainda Giordan (1999) destaca que a experimentação pode ser operada no plano de simulação de realidade, onde a experimentação por simulação torna-se essencial em momentos em que as realidades possam ser reconhecidas em ambientes virtuais. Com isso, as atividades de experimentação virtual podem ser articuladas com atividades de ensino, podendo ser usadas como instrumento de mediação entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico.

Outra abordagem aplicada é a experimentação demonstrativa, onde o professor assume a metodologia da experimentação enquanto os alunos interagem durante a demonstração. Para Gaspar e Monteiro (2005), esse tipo de demonstração aproxima o professor dos alunos, propiciando um ambiente propício à aprendizagem.

Segundo Lima et al. (2000), utilizar a experimentação contextualizada com o cotidiano dos alunos e o conhecimento científico é uma das maneiras de reduzir o alto nível de rejeição à química e uma boa alternativa para a melhoria do ensino desta ciência.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método escolhido para o desenvolvimento deste trabalho foi o de pesquisa exploratória, que busca aprofundar conceitos pré estabelecidos sobre determinado assunto, com foco na pesquisa quantitativa e qualitativa, buscando compreender o comportamento que o público em estudo possui (RAUPP; BEUREN, 2003).

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola pública situada no município de Feliz/RS. As atividades foram realizadas em uma turma de segundo ano do ensino médio. A turma foi assim escolhida devido à disponibilidade da escola e também ao conhecimento prévio que os alunos possuem em relação às classes funcionais, conteúdo pertencente à química orgânica, que estuda os ésteres, álcoois, conhecimentos necessários para embasar esta atividade.

Inicialmente foi aplicado um questionário semi-estruturado, pré-teste (ANEXO A), com perguntas abertas e fechadas, constituído com questões investigativas com a finalidade de analisar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto a ser desenvolvido. Considerando que as aulas estão ocorrendo de forma remota, o questionário foi disponibilizado através de formulário do Google e abordou conteúdos sobre o descarte do óleo de cozinha, questões de química orgânica, questões de interdisciplinaridade e também questões sobre conhecimento popular aliado ao conhecimento científico. As orientações serão realizadas de forma online, usando a Plataforma Google Meet.

Em seguida, em uma aula expositiva pela mesma plataforma, foram abordados assuntos relacionados à reação de saponificação e também questões ambientais voltadas ao descarte incorreto do resíduo de óleo de cozinha (ANEXO E).

Foi solicitado aos alunos como atividade extra classe que fizessem uma breve pesquisa dentro o âmbito familiar, buscando informações sobre o processo de fabricação caseira de sabão, onde possivelmente seus avós o fabricavam fazendo uso do conhecimento popular adquirido por eles (ANEXO F).

Na aula seguinte, foi feita uma reflexão relacionando os conhecimentos populares com os conhecimentos científicos, evidenciando as ideias trazidas do saber popular aliadas ao conhecimento adquirido em aulas de química. Na



sequência foi compartilhado um vídeo onde é demonstrado o passo a passo da fabricação caseira de sabão. O roteiro da prática da fabricação do sabão caseiro foi adotado conforme descrito por Vogel e Zimmer (2018), e também foi disponibilizado aos alunos (ANEXO D). O vídeo teve sua transmissão durante o momento síncrono e foi acompanhado por explicação e orientação online durante toda a transmissão. Para verificar o aprendizado dos alunos com as atividades desenvolvidas foi realizado um pós-teste (ANEXO B), com questões semelhantes às abordadas no pré teste, de forma a facilitar um estudo comparativo dentre as respostas obtidas antes e depois da prática pedagógica. Esses foram comparados com o auxílio de planilha de Excel, aplicando testes estatísticos respondendo às hipóteses levantadas.

A aceitação da atividade proposta realizada de forma demonstrativa e sua importância como facilitadora para a aprendizagem foi avaliada por questões acrescentadas ao final do formulário.

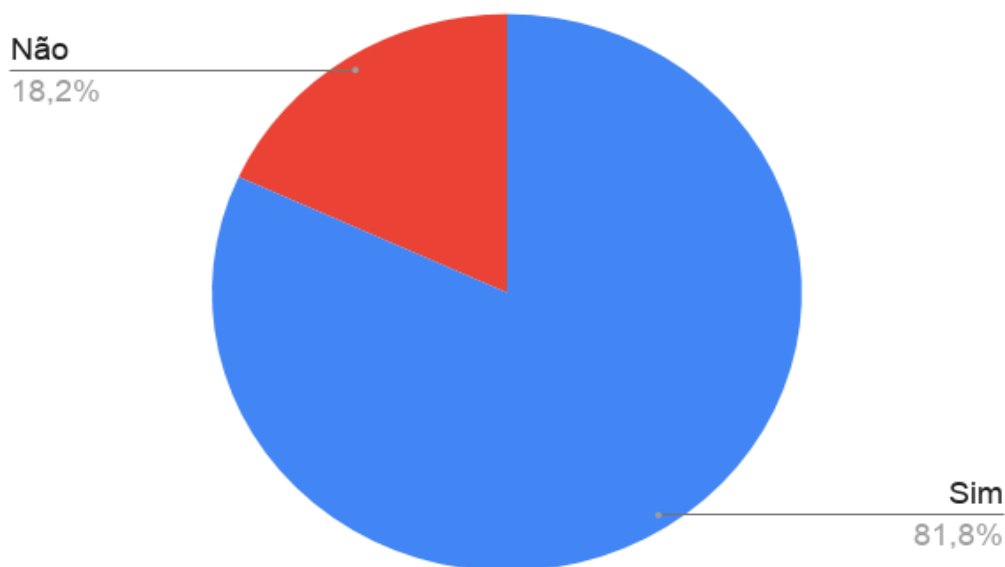
#### **4. ANÁLISE DE DADOS**

Neste, apresentam-se em sub capítulos a análise e discussão dos dados, conforme os procedimentos metodológicos propostos para esta pesquisa. São abordados os resultados obtidos pelo pré-teste, comparados com os resultados obtidos no pós-teste. Além disso, são analisadas as respostas trazidas pelos alunos referentes a uma pesquisa realizada dentro do âmbito familiar em relação a fabricação de sabão caseiro, que irá abordar o envolvimento dos conhecimentos populares relacionados aos conceitos científicos.

##### **4.1 QUESTIONAMENTO INICIAL REFERENTE AO ÓLEO DE COZINHA CONSUMIDO NAS RESIDÊNCIAS DOS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Participaram da pesquisa, de forma facultativa, onze alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública situada no município de Feliz/RS. No primeiro questionamento foi abordado o conhecimento destes com relação ao uso de óleo de cozinha no preparo de alimentos em suas residências. Dos onze alunos que responderam, somente dois deles informaram não utilizar o óleo de cozinha no preparo de alimentos. A figura 04, apresenta um gráfico no qual estão representadas, em porcentagem de participantes, as respostas dos alunos referentes ao questionamento.

Figura 04 - Relação dos alunos que utilizam ou não o óleo de cozinha no preparo de alimentos em suas residências.

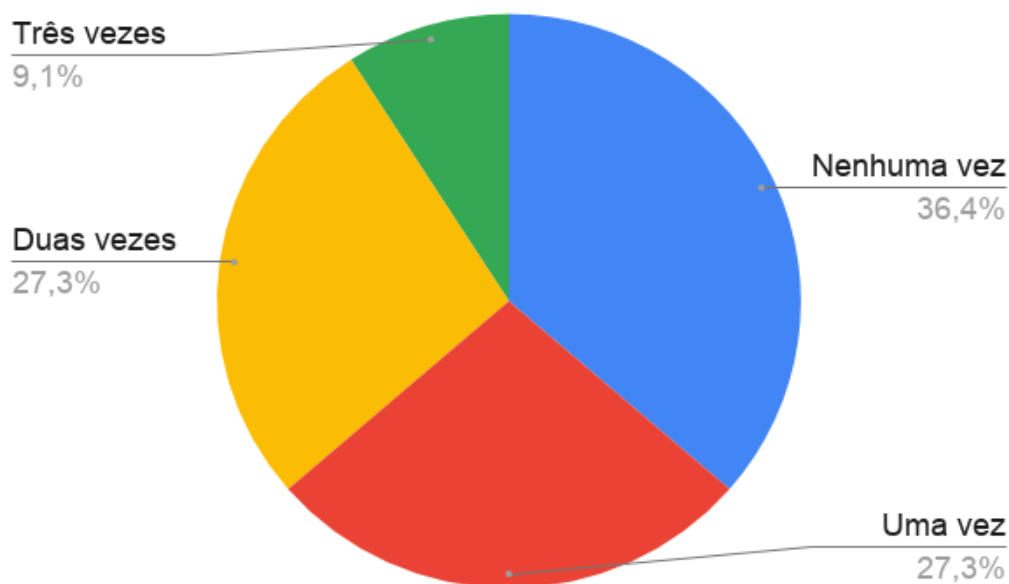


Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Pode-se observar que um número relevante, 81,8%, de famílias faz uso do óleo de cozinha no preparo dos alimentos, sendo este um dado importante considerando que existe a produção de um resíduo que precisa ser destinado de forma correta.

Os alunos também foram questionados em relação à frequência semanal do preparo de alimentos fritos. Na figura 05, podem ser observados os resultados obtidos, onde é possível notar que a maior parcela deste grupo (36,4%) das famílias não têm o hábito de preparar frituras em suas residências, ou as prepara com pouca frequência, 27,3% uma vez por semana.

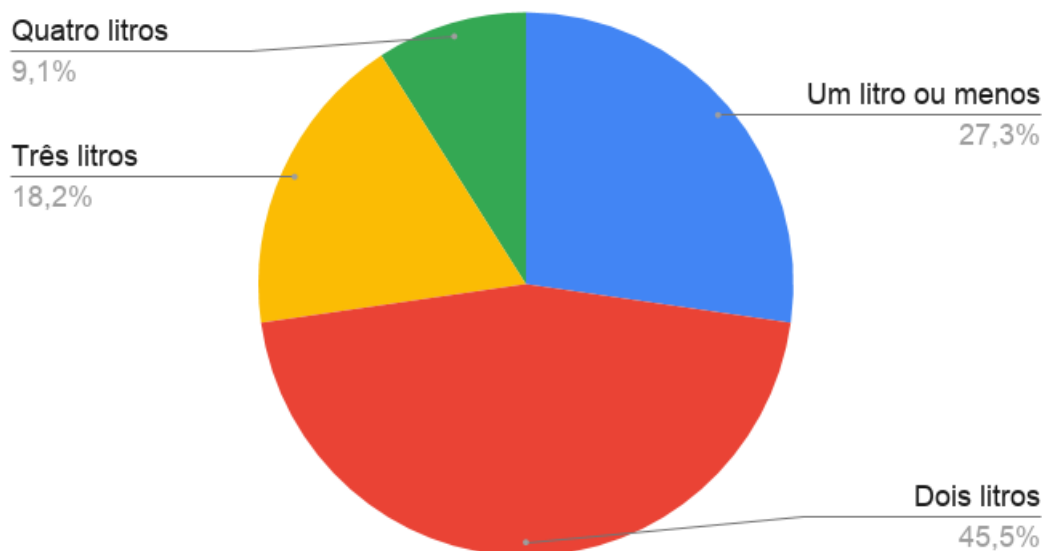
Figura 05 - Frequência semanal em que é utilizado óleo de cozinha no preparo de alimentos fritos na residência dos alunos.



Fonte:Elaborada pela autora, 2021.

Embora não haja muita frequência em preparar alimentos fritos na residência destes alunos, o consumo mensal de óleo de cozinha relatado por aqueles que fazem uso (81% dos alunos que responderam a esta pesquisa) é uma quantidade relevante, sendo mais de 72% com consumo em dois litros ou acima deste volume, conforme mostra a figura 06.

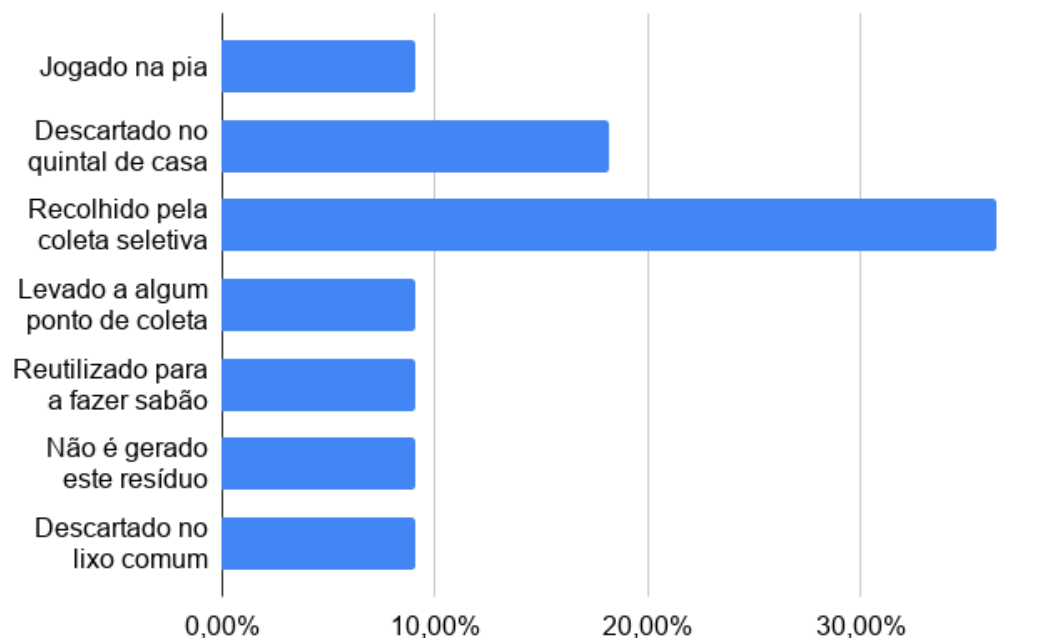
Figura 06 - Quantidade média de óleo de cozinha consumido mensalmente na residência dos alunos.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Em relação a destinação do óleo de cozinha, foi questionado sobre como é realizado o descarte deste óleo que é resultante da fritura dos alimentos. Houve uma diversidade nas respostas, porém a maneira de descarte mais utilizada nas residências destes alunos é a prática de armazenar em garrafas PET, para recolhimento posterior pela coleta seletiva, destinando assim, este óleo a um aterro sanitário. Outras práticas também foram mencionadas, como a prática de descartar na pia, descartar juntamente com outros resíduos sólidos no lixo comum e o descarte deste resíduo no quintal de casa. Esse modelo de descarte ocorre principalmente pela desinformação da população sobre os possíveis problemas ambientais que podem ser gerados (CASTELLANELI et al. 2007). Uma pequena parcela dos alunos respondeu que reutiliza óleo de cozinha para fabricar sabão, ou que leva à algum ponto de coleta de recolhimento de óleo próximo a sua residência. Foram disponibilizadas outras alternativas de descarte, conforme constam no anexo A, porém algumas não foram citadas pelos alunos. A figura 07 apresenta os dados referentes a este questionamento.

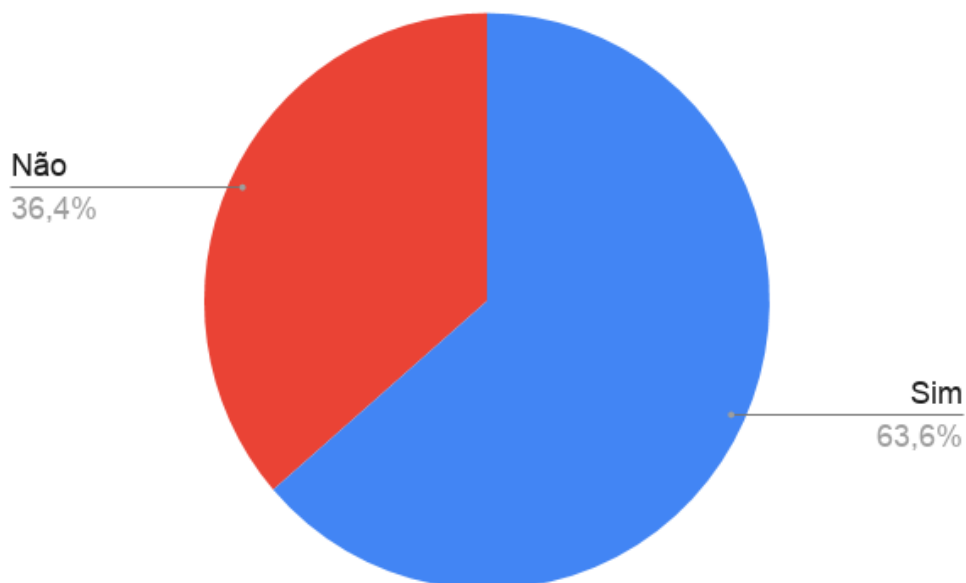
Figura 07 - Maneira de descarte do resíduo de óleo de cozinha utilizado em residências dos alunos.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Ao serem questionados sobre os prejuízos causados ao meio ambiente resultante da destinação incorreta do óleo de cozinha, mais de 36% dos alunos não sabiam mencionar nenhum problema ambiental ocasionado ao adotar um modelo de descarte desse resíduo não adequado, conforme aponta a figura 08. Os outros alunos citaram de maneira genérica os problemas que podem surgir ao descartar esse resíduo no meio ambiente. Respostas como “pode poluir” e “poluição nos rios”, foram as mais utilizadas para referenciar os problemas ambientais ocasionados por modelos de descarte incorreto de óleo de cozinha.

Figura 08 - Relação de alunos que conhecem ou não os prejuízos ocasionados pelo descarte incorreto de óleo de cozinha.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A figura 08 merece uma reflexão pois indica uma parcela significativa de alunos (63,6%) mencionando que têm conhecimento de que a atitude de descarte inadequado do resíduo de óleo de cozinha pode danificar o meio ambiente. Porém, ao serem solicitados a responder sobre quais danos seriam ocasionados, as respostas apresentadas mostraram que nem todos têm conhecimento claro sobre o que pode ocorrer na natureza com esta atitude.

Desta forma, uma análise geral destes dados coletados no pré teste sugere a necessidade de uma abordagem mais direcionada no ambiente escolar tratando das questões ambientais e conscientizando a população de que é necessário ter atitudes de preservação mais efetivas neste sentido, pois muitos resíduos são produzidos dentro das residências e ali mesmo podem receber o destino correto. É possível observar, especialmente na figura 07, que tentativas de preservação já existem, mostrando interesse por parte desta comunidade em dar um destino adequado aos resíduos, e esta predisposição pode facilitar a aceitação de propostas

ambientalmente corretas. Valadares (2011), ao discorrer sobre a teoria da aprendizagem significativa cita que:

Em suma: uma *aprendizagem* predominantemente *significativa* só ocorre se estiverem reunidas duas *condições fundamentais*:

- A confrontação do aprendente com um *conteúdo potencialmente significativo*, o que requer:
  - que esse conteúdo tenha *significado lógico*, isto é, que seja conceptualmente coerente, plausível, suscetível de ser logicamente relacionável com qualquer estrutura cognitiva apropriada, portanto seja não arbitrário; trata-se de uma característica do próprio conteúdo;
  - que existam *subsunçores adequados* no aprendizado que permitam a assimilação significativa desse novo conteúdo.
- Que o aprendente tenha uma *atitude potencialmente significativa*, ou seja uma predisposição psicológica para aprender de maneira significativa. (VALADARES, 2011, p.3)

Entende-se com os dados coletados no pré teste que são atendidas nesta comunidade as condições necessárias para que haja a aprendizagem de atitudes que irão resultar na construção de hábitos capazes de preservar o meio ambiente. Observando-se as figuras 04, 05 e 06, fica claro que o conteúdo abordado nesta pesquisa é de conhecimento dos alunos, pois faz parte da realidade e do cotidiano destes. Pelos dados apresentados na figura 07 percebe-se que há um conhecimento prévio da maioria sobre haver alguma possibilidade de destino aos resíduos, o que pode permitir a assimilação do conteúdo sendo abordado dentro da metodologia proposta. Além disso, a figura 8 indica a necessidade de se trabalhar este conhecimento, o qual pode partir do ambiente escolar conforme a Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe em seu Art. 2° onde cita: “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.” (BRASIL, 1999, p.138).

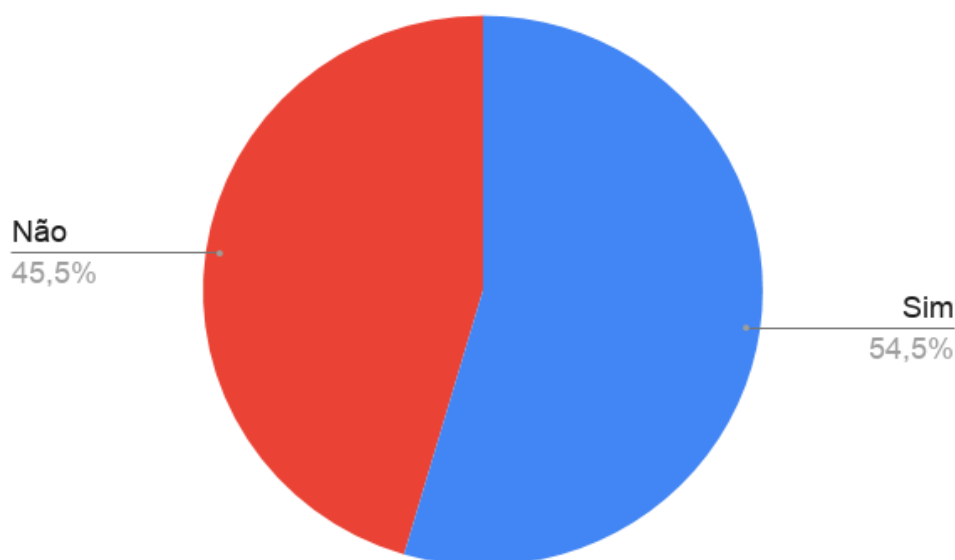
#### **4.1.1 Educação ambiental na escola**

Foi questionado aos alunos se em aulas de química há normalmente a abordagem de assuntos com uma visão especial em relação à química ambiental ou



EA. Mais de 45% dos alunos responderam que normalmente não há esse tipo de prática em aulas de química, conforme apresenta a figura 09.

Figura 09 - Respostas referentes ao questionamento sobre haver abordagem de assuntos envolvendo questões ambientais no ensino de química

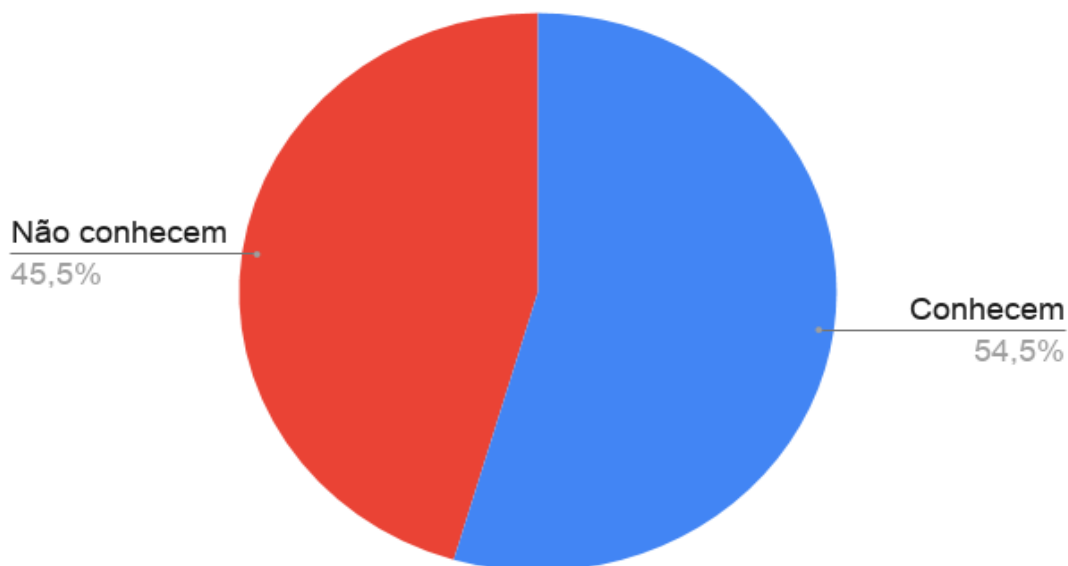


Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Ao serem questionados sobre a importância em abordar conteúdos relacionados com questões ambientais nas disciplinas de química, todos os alunos responderam que consideravam importante. Este questionamento, realizado em aula online, abriu espaço para dar seguimento à atividade, onde se fez uma reflexão dos conhecimentos teóricos relacionados às classes funcionais, dentro da química orgânica e, em conjunto, se introduziu o conteúdo de reação de saponificação.

Ao mesmo tempo, de forma interdisciplinar foram abordados os problemas ocasionados ao meio ambiente por consequência do destino incorreto do óleo de cozinha resultante de frituras de alimentos. Em um dos questionamentos iniciais, os alunos responderam ao seguinte questionamento: “Você conhece alguma maneira de reutilizar o resíduo de óleo de cozinha para a obtenção de um novo produto?”. Conforme aponta a figura 10, mais de 45% dos alunos não conheciam nenhuma forma de reutilização deste material.

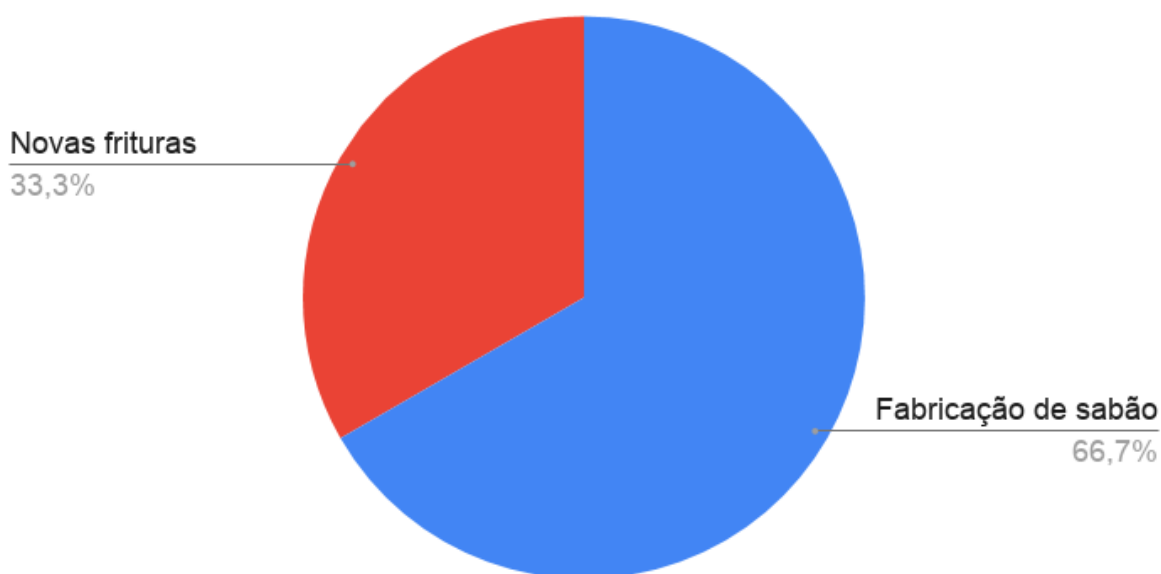
Figura 10 - Relação de alunos que conhecem ou não uma maneira de reutilizar o óleo de cozinha.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Observa-se que 54,5% entre os alunos que conhecem uma maneira de reutilizar o óleo de cozinha, mais de 66% deles conhecem a prática de reutilizar o óleo para a fabricação de sabão. O outro percentual destes alunos acredita que o óleo pode ser reutilizado para uma nova fritura de alimentos, conforme mostra a figura 11.

Figura 11 - Maneiras de reutilização de óleo de cozinha conhecidas pelos alunos



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A possibilidade de que um número significativo de alunos já conhecesse a prática de fazer sabão com este resíduo já era esperada, pois trata-se de uma técnica que vem sendo passada de geração em geração por muitas famílias e ainda hoje é adotada por parte destas. Neste momento eles foram solicitados a trazer o conhecimento popular da prática que vinha sendo transmitida ao longo dos tempos em suas famílias para dentro do contexto escolar, compartilhando as receitas adotadas em suas residências. Esta relação com a realidade faz-se importante, pois Chassot (2008) cita que os conhecimentos adquiridos dentro de uma sala de aula preferencialmente devem ser tratados a partir de saberes populares que envolvem o contexto local no qual os estudantes estão inseridos. Além disso, Chassot (2010), afirma que é necessário fazer uma reflexão entre os saberes populares relacionados com os saberes adquiridos em espaços que promovem a aprendizagem.

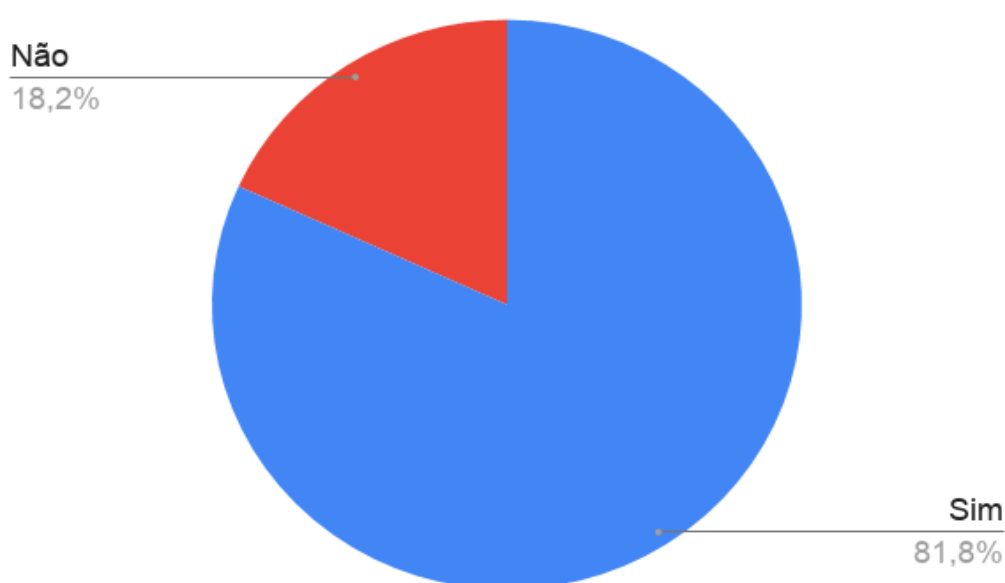
Na sequência os alunos foram questionados se consideravam importante para a compreensão do conteúdo a demonstração de experimentos durante as aulas remotas e se gostariam de acompanhar, mesmo à distância, a prática de fabricar sabão em casa, que estava sendo discutida na teoria. Todos eles responderam que gostariam de aprender uma prática de reutilização e que consideravam importante a demonstração de experimentos.

Sendo assim, acompanhado pela explicação online, foi apresentado um vídeo demonstrando os procedimentos a serem seguidos para reutilizar este resíduo de óleo para a obtenção de um novo produto: o sabão.

#### 4.2 A EXPERIMENTAÇÃO VIRTUAL COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO

Após a apresentação do vídeo mostrando e discutindo a realização do experimento proposto conforme a metodologia, foi questionado aos alunos se a demonstração da fabricação caseira de sabão facilitou o entendimento do conteúdo e todos apontaram que de fato a demonstração do vídeo facilitou a compreensão do conteúdo que estavam aprendendo em aula. Para o questionamento referente a se eles estariam dispostos a realizar a fabricação do sabão em suas residências com a finalidade de reutilizar o óleo de cozinha resultante de frituras, mais de 81% deles responderam que estariam dispostos a realizar essa prática em casa, conforme aponta a figura 12, e todos estariam dispostos a indicar à familiares, amigos e vizinhos a fabricarem sabão em suas residências com a finalidade de reutilizar o óleo de cozinha resultante das frituras.

Figura 12 - Respostas de alunos que estariam dispostos ou não a fabricar sabão em suas residências.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Foi solicitado a seguir aos alunos que citassem novamente a maneira que consideravam mais adequada para destinar o resíduo de óleo de cozinha, após a realização da prática pedagógica, como forma de avaliar se houve aprendizagem significativa com a realização da proposta de experimentação adotada para o ensino nesta pesquisa. Mais de 63% dos alunos responderam que a maneira mais correta era não descartar e sim reutilizar para a fabricação de sabão. Pouco mais de 27% responderam que além da fabricação de sabão é possível reutilizar o óleo para outros fins como fabricação de rações para animais e na fabricação de biodiesel. Somente 9% dos alunos responderam que é necessário encaminhar o óleo para o órgão responsável pelo recolhimento deste tipo de produto e este poderia dar a finalidade adequada. Observa-se neste primeiro dado que houve evolução no aprendizado com a realização do experimento virtual de uma reação química acompanhado da discussão envolvendo as questões ambientais, além de atender à proposta de se trabalhar um conteúdo que leve à conscientização destes alunos para o desenvolvimento de hábitos de preservação ao meio ambiente, uma vez que o retorno dado foi na direção de ações que levem à destinação correta do óleo de cozinha residual gerado nas residências, quando comparado aos dados apresentados na figura 07.

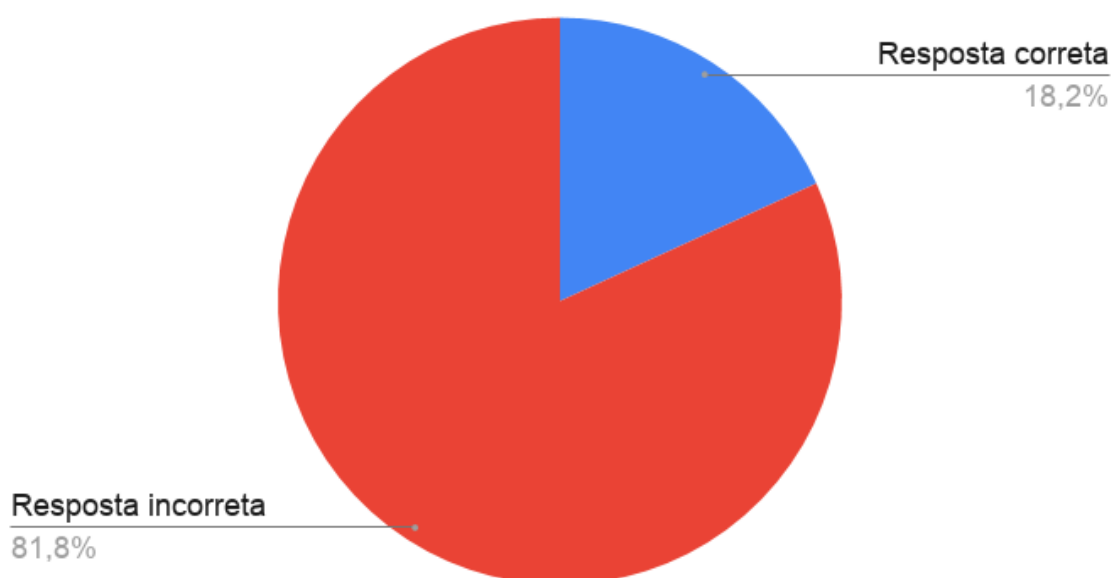
#### 4.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ADQUIRIDA COM A INTERDISCIPLINARIDADE DE CONTEÚDOS

Com a finalidade de verificar a eficácia de trabalhar conteúdos de química juntamente com as questões ambientais, buscou-se através de um questionário semi-estruturado com respostas fechadas analisar os conhecimentos que os alunos possuíam em relação à reação de saponificação antes e após este conteúdo ser abordado em aula, facilitando assim a avaliação do desenvolvimento da prática pedagógica com relação ao aprendizado dentro da química, envolvendo o conhecimento de química orgânica para introdução do questionamento de pesquisa.

Sendo assim, o primeiro questionamento envolvia o conhecimento de reagentes necessários e produtos obtidos na reação de saponificação. Para isso, os alunos responderam entre verdadeira ou falsa a seguinte afirmação: “A reação de

saponificação parte com a glicerina e ácido carboxílico como reagentes formando o sabão e éster como produtos.” Mais de 80% dos alunos consideraram essa afirmação como verdadeira, conforme aponta a figura 13. Os alunos acreditavam que glicerina e ácido carboxílico eram reagentes e o sabão e éster seriam os produtos. Essa afirmação é falsa, tendo em vista que a reação de saponificação parte da reação entre triglicerídeos (triésteres) e uma base forte, como hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio, para formar o sabão e a glicerina.

Figura 13 - Respostas iniciais relacionadas ao conhecimento de reagentes e produtos na reação de saponificação.

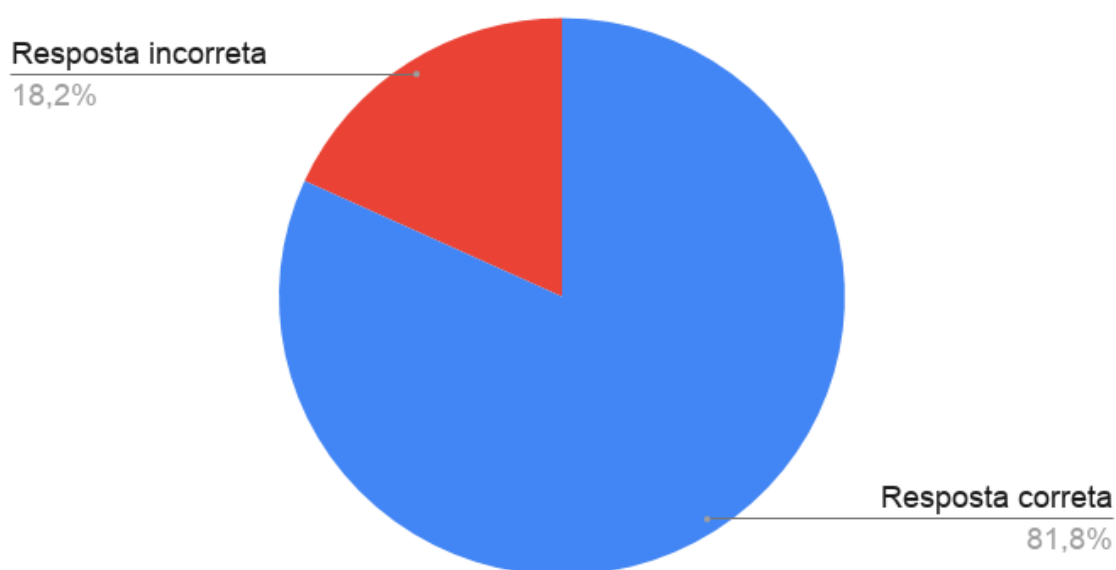


Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Após abordar o conteúdo de reação de saponificação aliado a questões ambientais, conforme proposto na metodologia, mais de 81% dos alunos responderam de maneira correta a mesma afirmação abordada no questionário anterior, conforme mostra a figura 14. Desta forma, houve o aumento de mais de 63% nos acertos considerando as respostas anteriores. Mostrando que o

conhecimento adquirido sobre a reação de saponificação aumentou significativamente.

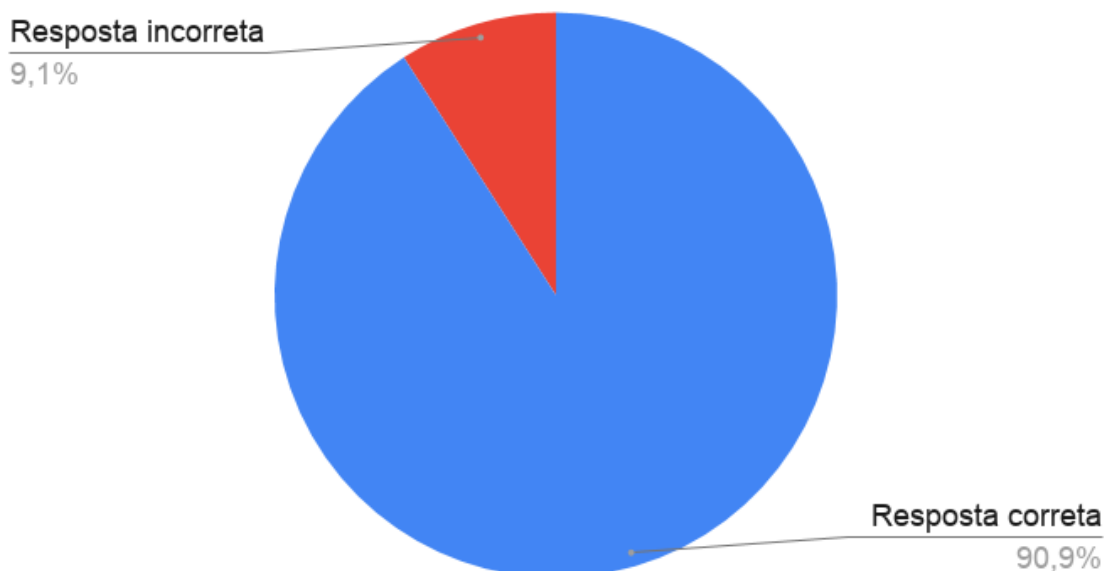
Figura 14 - Respostas finais relacionadas ao conhecimento de reagentes e produtos na reação de saponificação.



Fonte: Próprio autor, 2021.

Dando sequência aos questionamentos, os alunos deveriam assinalar como verdadeiro ou falso a seguinte afirmação: “A reação de saponificação é uma reação que libera calor, portanto é uma reação exotérmica.”. Cerca de 91% dos alunos acertaram essa questão ao responder que essa é uma afirmação verdadeira, conforme a figura 15 apresenta.

Figura 15 - Respostas iniciais em relação a reação de saponificação ser uma reação exotérmica.



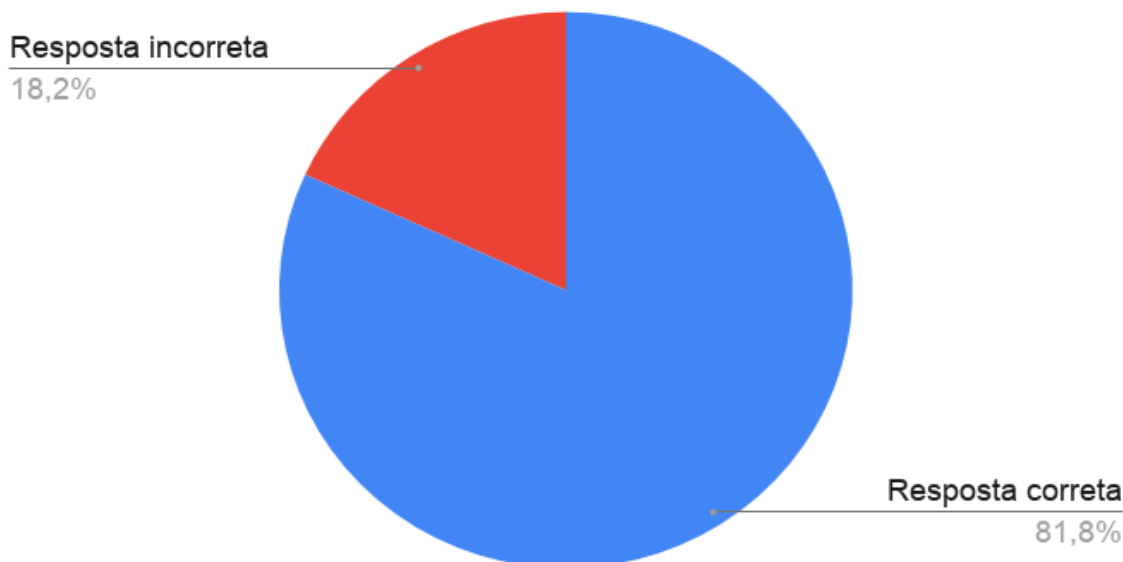
Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Após o desenvolvimento da aula, eles responderam novamente a mesma questão, onde todos concordaram que a reação de saponificação é uma reação exotérmica. Embora mais de 90% dos alunos já tivessem o conhecimento de que a reação de saponificação é uma reação exotérmica, o desenvolvimento da aula contribuiu para que eles ampliassem ainda mais o conhecimento em relação a esse fator.

O questionamento seguinte foi em relação a força da base presente na reação de saponificação. Foi solicitado aos alunos que julgassem como verdadeira ou falsa a seguinte afirmativa: “ A reação de saponificação tem uma base fraca como reagente”. A afirmação é falsa, tendo em vista que a base utilizada na maioria das reações de saponificação é o hidróxido de sódio ou o hidróxido de potássio. Conforme a figura 16 apresenta, num primeiro momento, 81,8% dos alunos acertaram a questão ao julgar a afirmação como falsa.



Figura 16 - Respostas iniciais referentes ao conhecimento sobre a força da base presente na reação de saponificação.

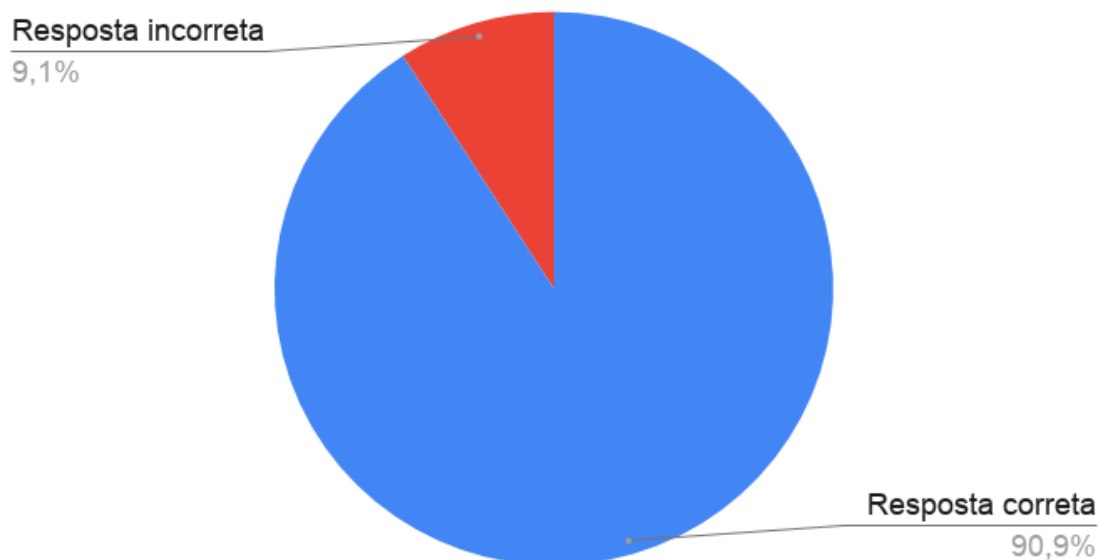


Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Após a realização da prática pedagógica, eles novamente responderam o mesmo questionamento onde todos julgaram a afirmação como falsa, sendo assim, todos acertaram essa questão. Isso evidencia que a prática pedagógica ampliou os conhecimentos destes em relação a força das bases.

Em seguida, os alunos julgaram como verdadeira ou falsa a seguinte afirmação: “O sabão tem a capacidade de remover gorduras pois possui em sua estrutura uma longa cadeia proveniente do ácido graxo que constitui uma parte apolar, enquanto sua extremidade é polar.”. Mais de 90% dos alunos acertaram esse questionamento antes de serem submetidos a atividade pedagógica, conforme mostra a figura 17.

Figura 17 - Respostas iniciais referente ao conhecimento relacionado a estrutura da molécula do sabão.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Após a prática pedagógica, os alunos responderam novamente este mesmo questionamento e todos acertaram a questão, evidenciando que as discussões feitas em aula ampliaram o conhecimento destes em relação a estrutura da molécula de sabão.

Interessante um comentário neste momento com relação aos questionamentos abordados nas figuras 15, 16 e 17, onde mais de 80% dos alunos já mostravam conhecimento sobre o que foi perguntado. Isso já era esperado, pois estes conteúdos foram trabalhados anteriormente nas disciplinas de química geral e química orgânica. Além disso, por se tratar de uma pesquisa facultativa, entende-se que os participantes já compunham um grupo de alunos que apresentam maior interesse pelo assunto abordado. Mesmo assim, é possível observar que a abordagem por meio desta prática pedagógica auxiliou no sentido de relembrar conceitos para aquele grupo que ainda apresentava dúvidas sobre o que já havia estudado, mostrando que as atividades experimentais, sejam elas de forma presencial ou virtual, sempre agregam conhecimento aos alunos, bem como Giordan

(1999), afirma que o uso da experimentação promove o aumento da capacidade de aprendizagem e constrói o conhecimento científico.

#### 4.4 CONEXÃO DE SABERES POPULARES COM SABERES CIENTÍFICOS

Conforme Chassot (2010), os saberes adquiridos no ambiente escolar devem ser ensinados a partir dos saberes populares conhecidos por aqueles que usam. Nesta perspectiva, foi solicitado aos alunos que fizessem uma pesquisa dentro do âmbito familiar, onde buscassem informações sobre a prática de fabricação caseira do sabão.

Entre os alunos participantes desta pesquisa, 63,63% deles trouxeram informações sobre a prática da fabricação caseira de sabão (ANEXO F). Os outros 36,36% relataram que desconheciam alguém que tivesse o hábito de fabricar sabão em casa.

Foram citados como reagentes na maioria das “receitas de sabão” a soda cáustica, água e sebo, óleo de cozinha usado ou banha como reagentes principais. Em algumas receitas também são utilizados outros produtos como bicarbonato de sódio, detergente, onde evidencia que há mais de uma maneira de realizar esta prática em casa.

Foi evidenciado em relatos de alunos que mesmo com baixa escolaridade, as pessoas entrevistadas fabricavam sabão em suas residências, reproduzindo saberes advindos de seus antepassados, conforme já citavam os autores Pinheiro e Giordan (2010). Destacam-se os seguintes trechos retirados das respostas dos alunos:

“Ela tem ensino fundamental incompleto, possui o conhecimento de outros familiares.”

“A escolaridade da pessoa não passou do ensino médio(...).”

“Ela estudou até a 4ª série e seu conhecimento sobre a receita é do conhecimento popular.”

“A escolaridade do meu avô é baixa, mas ele é muito esforçado e percebeu o aquecimento da reação e aprendeu que utensílios usar.”

A importância da reflexão entre os saberes populares unidos aos saberes adquiridos em espaços de aprendizagem já era mencionados por Chassot (2010). Mesmo assim, buscou-se questionar os alunos se acreditavam que era possível promover a interdisciplinaridade do ensino de química, com EA e conhecimentos populares, onde todos responderam que sim, era possível. Ainda foram questionados se a metodologia adotada facilitou a compreensão do conteúdo proposto e todos os alunos responderam que sim, abordar conteúdos de química com questões ambientais aliados aos conhecimentos populares facilitou a compreensão.

#### 4.5 O APRENDIZADO COM A REALIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Após a prática pedagógica, foi solicitado aos alunos que citassem alguns prejuízos ao meio ambiente causados pelo descarte incorreto do resíduo de óleo de cozinha. Todos eles responderam no mínimo dois prejuízos sobre o meio ambiente.

Neste momento ganha destaque o fato do aprendizado destes alunos com a atividade proposta ao se encontrar situações como a de um aluno que, no primeiro questionário, respondeu a essa questão com a seguinte resposta: “Pode poluir”. Ao ser questionado posteriormente à aula, onde foi desenvolvida a atividade prática pedagógica, o aluno teve uma resposta mais ampla em relação a mesma questão, referindo o óleo como agente poluidor: “Ele contamina o solo e a água, causando a morte de organismos aquáticos. Também entope canos precisando usar produtos para resolver este problema, dificultando o processo de purificação das águas em estações de tratamento.” Outros alunos que anteriormente não conheciam nenhum prejuízo, posterior a aula responderam o questionamento com as seguintes respostas:

“Além do solo e da água, até mesmo a atmosfera acaba sendo poluída a partir da decomposição do óleo.”

“Prejudica o solo, entupindo ralos, contaminando lençóis freáticos.”

Analisando as respostas, pode-se notar que houve uma mudança significativa em relação ao conhecimento que estes possuíam quanto aos prejuízos causados ao meio ambiente pelo descarte incorreto deste resíduo.

Importante refletir neste momento que, embora a atividade prática tenha sido desenvolvida de forma virtual por meio de um vídeo transmitido e comentado em momento síncrono, o aprendizado aconteceu de forma bastante satisfatória, conforme sugere Giordan (1999), que atividades de experimentação virtual podem favorecer o aprendizado envolvendo o sujeito, seu mundo e o meio científico. Além disso Chassot (2016), ainda complementa sobre a responsabilidade ao ensinar Ciência:

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações - para melhor - do mundo em que vivemos. (Chassot, 2016, p.63)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento deste trabalho, buscou-se integrar o conhecimento científico com o conhecimento da comunidade trazido pelos estudantes do segundo ano do ensino médio, demonstrando uma atividade prática de fabricação de sabão, evidenciando os saberes populares aliados à interdisciplinaridade das questões ambientais com a química e sendo aplicados em prol da sustentabilidade ambiental por meio do reaproveitamento de resíduo do óleo de cozinha.

A realização desta atividade possibilitou aos alunos conhecer uma maneira de reutilizar o resíduo de óleo de cozinha que é gerado em praticamente todas as residências. O trabalho foi desenvolvido em aulas de química orgânica, onde foi abordado o conteúdo de reação de saponificação. Tendo em vista que um dos principais reagentes presentes nesta reação é um triglicerídeo, podendo ser utilizado o óleo de cozinha, buscou-se aliar este conteúdo juntamente com problemas ambientais que o óleo de residual pode ocasionar se destinado incorretamente.

Ao iniciar a pesquisa, foi observado que a maioria dos alunos utilizava o óleo de cozinha em suas residências, não destinava de maneira correta e conhecia vagamente os problemas ambientais ocasionados por adotar um modelo de descarte inadequado. Com isso, em aulas remotas foram abordados assuntos que promovessem a interdisciplinaridade com questões ambientais, possibilitando que os alunos compartilhassem conhecimentos populares advindos de seus familiares, promovendo a ligação ao contexto local, onde estes estão inseridos, valorizando os conhecimentos trazidos pelos grupos sociais.

Após o desenvolvimento das atividades, houve uma melhora significativa nas respostas dos alunos em todas as áreas que foram trabalhadas em conjunto. O conhecimento específico de química aumentou consideravelmente e com isso, também ampliou o conhecimento em relação ao descarte do óleo e suas consequências.

Ao final da prática pedagógica, a maioria dos alunos estava disposto a fabricar sabão em suas residências, com a finalidade de dar um destino mais nobre ao resíduo de óleo de cozinha. Além disso, todos eles estavam dispostos a indicar esta prática a amigos e familiares para replicarem em suas residências.

Embora a prática pedagógica tenha ocorrido totalmente de maneira remota devido a situação que estamos enfrentando com a pandemia de Covid-19, a atividade teve uma grande aceitação, onde muitos alunos interagiram e demonstraram interesse pelo assunto, o que facilitou a aprendizagem e o atendimento aos objetivos aqui propostos. Este momento atípico de pandemia impossibilitou a realização de oficinas de fabricação de sabão caseiro no ambiente escolar, atividade esta que colocaria os alunos ainda mais próximos da realidade, interagindo de maneira prática com a proposta aqui apresentada. Desta forma, apresenta-se como sugestão para continuidade à esta ação de preservação do meio ambiente que em momento oportuno, sejam ofertadas oficinas de fabricação de sabão no ambiente escolar e que estas envolvam não somente os alunos que estão estudando o componente curricular de química orgânica, mas que estes venham acompanhados por seus familiares, pois assim poderão pessoalmente trabalhar com suas receitas de sabão e compartilhar os saberes advindos de suas vivências e, ao mesmo tempo, compará-los com os conhecimentos científicos. E, para a continuidade da pesquisa, deixamos a sugestão de que se faça durante um período suficiente o acompanhamento da resposta desta atividade de oficinas nas ações tomadas pelos participantes, de forma a avaliar os efeitos da prática e, se necessário, se fazer alterações na mesma ou se realizar novas ações neste sentido em atendimento ao problema citado neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABIOVE. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. **Estatísticas**. Disponível em: <<https://abiove.org.br/estatisticas/>> Acesso em: 10 dez. 2020.

AZEVEDO, Otoniel de A.; RABBI, Michel A.; NETO, Dorval M.C.; HARTUIQ, Micherl H. **Fabricação de sabão a partir de óleo comestível residual**: conscientização e educação científica. 2009.

BARBOSA, André Borges; SILVA, Roberto Ribeiro da. **Xampus**. Revista Química Nova na Escola. Novembro, 1995.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília – D.F., 28 de abril de 1999.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei n.9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília - D.F. , 02 de agosto de 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Lei nº 9.433: Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm)> Acesso em: 13 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.



CASTELLANELLI, Carlo; MELLO, Carolina Iuva; RUPPENTHAL, Janis Elisa; HOFFMANN, Ronaldo. **Óleos comestíveis**: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa. In: I Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí. 2007.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: UNIJUÍ, 2016

CHASSOT, A. **Educação consciência**. 2. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010.

CHASSOT, A. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo: Cortez, 2008.

COSTA NETO, Pedro R.; ROSSI, Luciano F. S.; ZANGONEL, Giuliano F.; RAMOS, Luiz P. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras**. Revista Química Nova, Curitiba – Pr, 1999. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/qn/v23n4/2654.pdf>> Acesso em: 18 fev. 2021.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2000.

DIDONET, David Luiz; SOUZA, Jackeline Pires de; SOUZA, Talita do Amaral e. **Práticas da educação ambiental: Uma proposta de educação para o desenvolvimento sustentável**. 2015 Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/33989>> Acesso em: 15 fev. 2021.

FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann. Experimentação nas aulas de ciências: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, Maria do Carmo; et al. **Contribuição curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa em sala de aula. Ijuí: Unijuí, 2007.

FERNANDES, Débora do Nascimento. **A importância da educação ambiental na construção da cidadania.** Universidade Estadual da Paraíba. Revista OKARA: Geografia em debate, v.4, n.1-2, p. 77-84, 2010. ISSN: 1982-3878, João Pessoa, Paraíba. Disponível em: <<http://www.okara.ufpb.br>> Acesso em: 13 fev. 2021.

FERNANDES, P. C. **A. Produção de sabão líquido a partir de óleo alimentar usado.** Dissertação de mestrado. Orientação: Dra. Lúcia Maria Silveira Santos, FEUP, p. 1 - 43, 2009.

FERRARI, Alexandre Harlei. **De Estocolmo, 1972 a RIO+20 EM 2012.: O discurso ambiental e as orientações para a educação ambiental nas recomendações internacionais.** 1. ed. Tupã: ANAP, 2016.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. D. C. **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula:** uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GIORDAN, M. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências.** Química Nova na Escola, 1999. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/trabalhos/A33.pdf>> Acesso em: 28 fev. 2021.

GONÇALVES, Rayane Araújo. **A Análise do Livro Didático de Química utilizado na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Distrito Federal.** Brasília: Faculdade UnB Planaltina, 2011.

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus Farroupilha.* **Alunos do campus Farroupilha desenvolvem projeto para recolhimento do óleo de cozinha.** Disponível em: <<https://ifrs.edu.br/farroupilha/alunos-do-campus-farroupilha-desenvolvem-projeto-para-recolhimento-de-oleo-de-cozinha/>> Acesso em: 28 fev. 2021.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico , complexo e reflexivo**. Universidade de São Paulo. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JUNIOR, O.S.R.P et al. **Reciclagem do óleo de cozinha usado**: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo. 2009. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4b/2/M.%20S.%20Nogueira%20-%20Resumo%20Exp.pdf>> Acesso em: 14 jan. 2021.

KLINGELFUS, Vera Maria. **Reaproveitamento do óleo de cozinha**: possibilidades de projeto nas escolas do campo. Curso de especialização em educação do Campo EAD, Universidade Federal do Paraná - Pólo UAB de Paranaguá, 2011. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38534/R%20-%20E%20-%20VERA%20MARIA%20KLINGELFUS.pdf?sequence=1>> Acesso em 28 fev. 2021.

LIMA, Waldyr. **Aprendizagem e classificação social**: um desafio aos conceitos. Fórum Crítico da Educação: Revista do ISEP/ Programa de Mestrado de Ciências Pedagógicas. v. 3, n.1, out, 2004.

LIMA, J.F.L.; PINA, M.S.L.; BARBOSA, R.M.N.; JOFILI, Z.M.S. **A contextualização no ensino de cinética química**. Revista Química Nova na Escola. 11, 26-29, 2000. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc11/v11a06.pdf>> Acesso em: 15 mar. 2021.

LOPES, R. C.; BALDIN, N. **Educação ambiental para a reutilização do óleo de cozinha na produção de sabão – projeto “Ecolimpo”**. In: Anais do IX Congresso Nacional de Educação (EDUCERE) – III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. Paraná: PUC, 2009.

MALACHESKY, P.A. Aluminum. In: BARD, A.J. **Encyclopedia of electrochemistry of the elements**. New York, N.Y.: Marcel Dekker, 1985. v. 5. p. 63-161.

NOVAES, Patricia Calixto; MACHADO, Alexandre Magno Batista; LACERDA, Fábio Vieira. **Consumo e Descarte do Óleo Comestível em um Município do sul de Minas Gerais**. Revista Ciências em Saúde, v. 4, n. 3, p. 33-40, 2014.

NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de. **Química, Volume 3**. São Paulo: Atual, 2000.

OLIVEIRA, Ana Maria Cardoso de. **A química no ensino médio e a contextualização**: a fabricação dos sabões e detergentes como tema gerador de ensino aprendizagem. 2006. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

OLIVEIRA, Breno Machado Gomes de; SOMMERLATTE, Breno Resende. **PGIROC - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduo**. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <[http://www.projeto reciclar.ufv.br/docs/cartilha/pgi\\_oleo\\_cozinha.pdf](http://www.projeto reciclar.ufv.br/docs/cartilha/pgi_oleo_cozinha.pdf)> Acesso em: 11 fev. 2021.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite. **Química na abordagem do cotidiano**. v.3 4.ed. São Paulo: Moderna, 2006. Disponível em: <<https://profguilhermealves.files.wordpress.com/2018/02/volume-3-tito-e-canto.pdf>> Acesso em 24 fev. 2021.

PINHEIRO, P; GIORDAN, M. **O Preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: Do status de etnociência à sua mediação para sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico**. Investigações em Ensino de Ciências – V15(2). p. 355-383. 2010

Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo. **Conferência de Estocolmo**. Disponível em:

<<https://cetesb.sp.gov.br/proclima/conferencias-internacionais-sobre-o-meio-ambient e/estocolmo/>> Acesso em 28 fev. 2021.

RABELO, R. A. **Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial**. Orientação: Professor Osmar Mendes Ferreira. Universidade Católica de Goiás, Goiás, p. 1 - 21, 2008.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da pesquisa Aplicável às Ciências Sociais. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**. Teoria e prática. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.

REIS, Mariza Fernanda Power; ELLWANGER, Rosa Maria; FLECK, Eduardo. **Destinação de óleos de fritura**. 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/49957933/DESTINACAO-DE-OLEOS-DE-FRITURA>> Acesso em: 18 fev. 2021.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. Editora Edgard Blücher LTDA, Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, São Paulo, p. 111 - 143 e p. 169 - 173, 2001.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008

SABESP. **Programa de Reciclagem de Óleo de Fritura da Sabesp**. 2016. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=82> . Acesso em: 05 Fev. 2021.

SANTOS, Diego Marlon; NAGASHIMA, Lucila Akiko. **Saber popular e o conhecimento científico: Relato de experiência envolvendo a fabricação de sabão caseiro**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v.8, n.2, p.127-142, 2017.

SILVA, Vinícius Gomes da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências, Departamento de Química. Bauru, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 28 fev. 2021.

SOARES, V. S; DAL PUPO, Daiana; MOURÃO, Raphael de Castro. **Produção de sabão artesanal no município de Sorriso–MT: alternativa sustentável ao óleo usado**. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/III-035.pdf>> Acesso em: 14 jan. 2021.

SOUZA, Alyanne Lara; CASSIA-SANTOS, M. R.; SARMENTO, Antover Panazzolo. **Educação ambiental e a reutilização de óleo de fritura no Colégio Estadual João Netto de Campos**. Revista Educação e formação de professores. 2016 Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Antover-Sarmento/publication/320319398\\_Educacao\\_ambiental\\_e\\_a\\_reutilizacao\\_de\\_oleo\\_de\\_fritura\\_no\\_Colegio\\_Estadual\\_Joao\\_Netto\\_de\\_Campos/links/5a019a8a0f7e9bfd745b9127/Educacao-ambiental-e-a-reutilizacao-de-oleo-de-fritura-no-Colegio-Estadual-Joao-Netto-de-Campos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antover-Sarmento/publication/320319398_Educacao_ambiental_e_a_reutilizacao_de_oleo_de_fritura_no_Colegio_Estadual_Joao_Netto_de_Campos/links/5a019a8a0f7e9bfd745b9127/Educacao-ambiental-e-a-reutilizacao-de-oleo-de-fritura-no-Colegio-Estadual-Joao-Netto-de-Campos.pdf)> Acesso em 16 mar. 2021.

SOUZA, Líria Alves de. **Reação de saponificação**. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/reacao-saponificacao.htm>> Acesso em: 07 dez. 2020.

TREVISAN, C. A. **História dos Cosméticos**. Seção Química Viva, Conselho Regional de Química IV Região, Publicado em 14/04/2011. Disponível em: <<http://www.crq4.org.br/?p=texto.php&c=historiadoscsmeticosquimicaviva>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

TREVISAN, C. A. **A evolução de produtos de uso cotidiano como perfume, sabão, desodorante e creme hidratante.** Seção Química Viva, Conselho Regional de Química IV Região. Disponível em: <<http://crq4.org.br/default.php?p=texto.php&c=cosmeticosleiamais2>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

VALADARES, Jorge. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. Aprendizagem significativa em Revista. v.1, p. 36-57, 2011. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID4/v1\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID4/v1_n1_a2011.pdf)> Acesso em: 15 mar. 2021.

VOGEL, Natália; ZIMMER, Cínthia Gabrielly. **Sabão Ecológico: desenvolvimento de uma metodologia simples para ser replicada.** Revista da Pró Reitoria de Extensão do IFRS. Ano 6, nº 6, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/article/view/3029/pdf>> Acesso em: 12 dez. 2020.

WINTER, A. Química Orgânica I para leigos. 1.ed. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2011.

**ANEXOS**

ANEXO A - Pré-teste realizado com uma turma de segundo ano do ensino médio de uma escola pública situada no município de Feliz/RS.

Idade: \_\_\_\_\_

Em sua residência é utilizado o óleo de cozinha no preparo dos alimentos?

Sim ( ) Não ( )

Levando em consideração todas as refeições diárias, com que frequência são preparados alimentos fritos em sua residência durante a semana ?

Nenhuma ( )

Uma vez ( )

Duas vezes ( )

Três vezes ( )

Quatro vezes ou mais ( )

Em média quantos litros de óleo de cozinha são utilizados em sua residência mensalmente? \_\_\_\_\_

Como é realizado o descarte do óleo de cozinha que é resultante da fritura dos alimentos em sua residência?

( ) É jogado na pia da cozinha

( ) É descartado no quintal de casa

( ) É descartado em uma composteira orgânica

( ) É armazenado em garrafas pet e recolhido pela coleta seletiva

( ) É levado a algum ponto de recolhimento de óleo. Qual seria este ponto?

\_\_\_\_\_  
( ) Outro: \_\_\_\_\_

Você tem conhecimento sobre os prejuízos causados no meio ambiente causados pelo descarte incorreto de óleo de cozinha? Se sim, quais prejuízos você saberia mensurar? \_\_\_\_\_



Em suas aulas de química, há normalmente uma abordagem de assuntos com uma visão especial em relação à química ambiental ou educação ambiental?

Sim ( )

Não ( )

Você conhece alguma maneira de reutilizar o resíduo de óleo de cozinha para a obtenção de um novo produto?

Sim ( ) Qual? \_\_\_\_\_

Não ( )

Você gostaria de aprender uma maneira de reutilizar o resíduo de óleo de cozinha para obtenção de um novo produto?

Sim ( )

Não ( )

A reação de saponificação parte com a glicerina e ácido carboxílico como reagentes formando o sabão e éster como produtos:

( ) Verdadeiro

( ) Falso

A reação de saponificação é uma reação que libera calor, portanto é uma reação exotérmica.

( ) Verdadeiro

( ) Falso

A reação de saponificação tem uma base fraca como reagente:

( ) Verdadeiro

( ) Falso

O sabão tem a capacidade de remover gorduras pois possui em sua estrutura uma longa cadeia proveniente do ácido graxo que constitui uma parte apolar, enquanto sua extremidade é polar.

( ) Verdadeiro

( ) Falso

Você acredita que é possível aprender mais de um conteúdo em uma única disciplina e ainda, aliar os conhecimentos científicos trazidos pelo ambiente

escolar com os conhecimentos populares adquiridos através das vivências fora do ambiente escolar?

( ) Sim

( ) Não

Você considera importante para sua compreensão a demonstração de experimentos durante as aulas remotas?

( ) Sim

( ) Não

ANEXO B - Pós-teste realizado com uma turma de segundo ano do ensino médio de uma escola pública situada no município de Feliz/RS.

Cite a maneira que você considera mais correta para descartar o resíduo óleo de cozinha: \_\_\_\_\_

Quais danos ao meio ambiente são causados ao descartar incorretamente o resíduo de óleo de cozinha? \_\_\_\_\_

Você acha importante abordar conteúdos relacionados a questões ambientais na disciplina de química?

Sim ( )

Não ( )

Você estaria disposto a realizar a fabricação de sabão em sua residência com a finalidade de reutilizar óleo de cozinha resultante de frituras?

Sim ( )

Não ( )

Você indicaria familiares, amigos e vizinhos a fabricarem sabão em suas residências com a finalidade de reutilizar óleo de cozinha resultante de frituras?

Sim ( )

Não ( )

A reação de saponificação parte com a glicerina e ácido carboxílico como reagentes formando o sabão e éster como produtos:

( ) Verdadeiro

( ) Falso

A reação de saponificação é uma reação que libera calor, portanto é uma reação exotérmica.

( ) Verdadeiro

( ) Falso

A reação de saponificação tem uma base fraca como reagente:

( ) Verdadeiro

( ) Falso

O sabão tem a capacidade de remover gorduras pois possui em sua estrutura uma longa cadeia proveniente do ácido graxo que constitui uma parte apolar, enquanto sua extremidade é polar.

( ) Verdadeiro

( ) Falso

Você considera que abordar conteúdos de química com questões ambientais aliados aos conhecimentos populares facilitou a compreensão em relação ao conteúdo proposto?

( ) Sim

( ) Não

A demonstração da fabricação caseira de sabão, facilitou no entendimento do conteúdo?

( ) Sim

( ) Não

ANEXO C - Plano de aula sobre experimentação da reação de saponificação aliada à questões ambientais.

I. *Plano de Aula*: Semana do dia 1º de março de 2021.

**II. Dados de Identificação:**

Turma: Segundo ano do Ensino Médio

Disciplina: Química

Duração: 3 períodos de 50 minutos

**III. Tema:** Experimentação da reação de saponificação aliada à questões ambientais**IV. Objetivos****Geral:**

- Propor a interdisciplinaridade das questões ambientais com a química em prol da sustentabilidade ambiental por meio do reaproveitamento do resíduo do óleo de cozinha.

**Específicos:**

- Compreender a reação de saponificação;
- Reutilizar óleo de cozinha com a aplicação da experimentação para demonstrar a reação de saponificação;
- Aliar o conhecimento científico ao conhecimento popular;

**V. Conteúdo:**

Reação de saponificação;

Química Ambiental.

**VI. Desenvolvimento do tema:**

No primeiro momento da aula será aplicado um questionário semi-estruturado, pré-teste, com perguntas abertas e fechadas, constituído com questões investigativas com a finalidade de analisar os conhecimentos prévios dos alunos. Esse questionário abordará conteúdos relacionados ao descarte do resíduo de óleo de cozinha, questões de química que envolvem a reação de saponificação, além de questionamentos relacionados com a aceitação da demonstração de experimentos através das aulas remotas.

Em seguida, por meio de uma aula expositiva, será abordado o assunto da reação de saponificação e também questões ambientais voltadas ao descarte

incorreto do resíduo de óleo de cozinha. Como atividade extraclasse, será solicitado aos alunos que façam uma breve pesquisa dentro o âmbito familiar, onde busquem receitas da fabricação caseira de sabão, onde possivelmente seus avós o fabricavam através do conhecimento popular adquirido por eles.

Na aula da semana seguinte, será feita uma reflexão relacionando os conhecimentos populares da fabricação de sabão trazido pelos alunos com os conhecimentos científicos, evidenciando as ideias trazidas através do saber popular aliadas ao conhecimento adquirido em aulas de química. Em seguida, será demonstrado um experimento que consiste na realização da fabricação de sabão. Durante este vídeo, serão retomados conceitos químicos vistos na aula anterior.

Por fim, será realizado um pós-teste, com questões semelhantes às abordadas anteriormente, com a finalidade de comparar os dados obtidos no primeiro e segundo questionário.

VII. *Recursos didáticos:* Acesso a internet, resíduo de óleo de cozinha, soda cáustica, palitos de madeira, balança, copinhos descartáveis de plástico, água, proveta ou equipamento para aferir volume, equipamentos de proteção individual.

VIII. *Avaliação:* Será avaliado a interação durante a aula e a participação ao responder o pré teste e pós teste.

IX. *Bibliografia:*

SABESP. Programa de Reciclagem de Óleo de Fritura da Sabesp. 2016. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=82> . Acesso em: 05 de Fev. 2021.

REIS, Mariza Fernanda Power; ELLWANGER, Rosa Maria; FLECK, Eduardo. **Destinação de óleos de fritura.** 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/49957933/DESTINACAO-DE-OLEOS-DE-FRITURA>> Acesso em: 18 fev. 2021

SOARES, V. S. et al. **Produção de sabão artesanal no município de Sorriso–MT: alternativa sustentável ao óleo usado.** IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/III-035.pdf>> Acesso em: 14 jan.

2021.

OLIVEIRA, Breno Machado Gomes de; SOMMERLATTE, Breno Resende. **PGIROC - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduo**. Belo Horizonte, 2008.

Disponível

em:

<[http://www.projetoreciclar.ufv.br/docs/cartilha/pgi\\_oleo\\_cozinha.pdf](http://www.projetoreciclar.ufv.br/docs/cartilha/pgi_oleo_cozinha.pdf)> Acesso em: 11 fev. de 2021.

REIS, Martha. **Química 3**. 1 ed. Editora ática. São Paulo, 2014.

ANEXO D - Roteiro prático da aula experimental sobre reação de saponificação.

### **Experimento: Estudo da reação de saponificação**

#### **Objetivos do ensaio:**

- Compreender a reação de saponificação;
- Reutilizar óleo de cozinha através da experimentação para demonstrar a reação de saponificação;
- Aliar o conhecimento científico com o conhecimento popular;
- Atribuir um destino mais nobre e sustentável ao resíduo de óleo proveniente do uso doméstico.

#### **Equipamentos, vidrarias e reagentes:**

- Colher de madeira (Palito de picolé)
- Vasilha de plástico (Copo descartável)
- Hidróxido de Sódio - NaOH 99% (Soda Cáustica)
- Óleo vegetal (óleo de cozinha usado)
- Água
- Balança
- Proveta (medidor de volume)
- Béquer (vasilha para medir o peso da soda e fazer a sua dissolução)
- EPI's

#### **Procedimento:**

##### **Experimento - Produção de sabão:**

a) Colocar 50 ml de óleo de cozinha usado dentro de um copo descartável.

- b) Pesar 6,75 gramas de soda cáustica (NaOH) em um béquer de 50ml com auxílio de uma balança.
- c) Medir 6 ml de água em uma proveta.
- d) Colocar os 6 ml de água no béquer com soda, agitando até sua dissolução.
- e) Adicionar aos poucos, a soda dissolvida em água, ao óleo agitando vigorosamente com um palito de picolé, até criar consistência.

Fonte: Adaptado de Vogel; Zimmer (2018, p.34)

ANEXO E - Material de suporte para embasamento teórico apresentado para alunos do segundo ano de uma escola pública situada no município de Feliz / RS.



**INSTITUTO FEDERAL** | Campus  
Rio Grande do Sul Feliz

# REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO

Grasiele Steffens

## REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO

A **reação de saponificação** é aquela em que um **éster** reage em meio aquoso com uma **base forte**. Os produtos formados são um sal de ácido carboxílico e glicerina.

Relembrando...

Éster

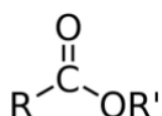
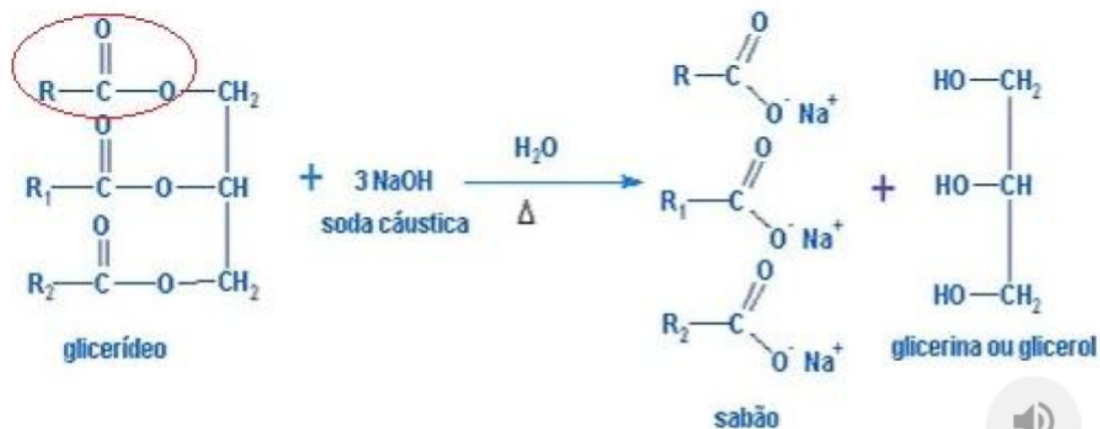


Imagem: Pixabay  
Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/sabonete-artesanal-sab%C3%A3o-feito-%C3%A0-m%C3%A3o-3750714/>  
Acesso em 23 fev. 2021.



## REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO





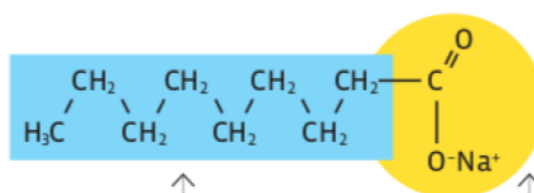
## REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO

**Éster + base forte → sabão + glicerina**



O triglicerídeo (tri-éster) para a fabricação de sabão, pode ser de origem animal (sebo), vegetal (**óleo de cozinha**).

O óleo de cozinha é componente presente na residência da grande maioria dos brasileiros e que tem papel importante na fritura e no sabor de muitos alimentos da nossa culinária, merece um **olhar mais atento quando se trata do descarte de seu resíduo**.



A cadeia de carbono é apolar. Por isso, interage bem com o óleo e a gordura, que também são apolares

A extremidade da cadeia é polar. Assim, interage com a água, que também é polar

O sabão possui em sua estrutura uma **longa cadeia** proveniente do ácido graxo que constitui uma parte **apolar**, enquanto sua extremidade é **polar**. Isso permite que a parte apolar interaja com as sujeiras gordurosas que também são apolares, enquanto a extremidade polar interage com a água, que também é polar.

O **dano ambiental** causado pelo descarte incorreto do óleo de cozinha dificulta o processo de purificação de água em estações de tratamento, tendo em vista que apenas um litro de óleo resultante de frituras, pode contaminar cerca de **25 mil litros de água**, o que ocasiona um grande problema ambiental (SABESP, 2016).

**Você conhece o destino final do óleo de cozinha produzido em sua própria residência?**

Reis Et al. (2007 apud JUNIOR et al, 2009, p. 32), cita:

“Em mares, rios e lagos criam condições que levam à **morte de peixes, seres microscópios e plantas marinhas**; Na rede de esgotos ocasiona a infiltração do esgoto no solo, **poluindo o lençol freático** ou ocasionando o refluxo à superfície;



Imagem: Pixabay Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/peixes-mortos-lagoa-przyducha-899872/>  
Acesso em 23 fev. 2022.

Em pias ou vasos sanitários: provoca **entupimentos nas tubulações** da residência ou estabelecimento. Em alguns casos a desobstrução de tubulações necessita de utilização de **produtos químicos tóxicos**;

Nos aterros sanitários: diminui áreas úteis destes e transforma-se em gás metano, contribuindo para o **aquecimento global**; Na estação de tratamento básico: **dificulta e encarece o tratamento.**”



Imagem: Gleysson B. Machado Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/aterro-sanitario/>> Acesso em: 23 fev. 2021.

Segundo Oliveira e Sommerlatte (2008, p.7) é possível utilizar o resíduo de óleo de cozinha na fabricação de ração animal, utilizar como lubrificante em no processo de fabricação de tijolos, fabricação de biodiesel, além de poder ser utilizado na fabricação de resinas para colas e tintas industriais, amaciante de couro, indústria de cosméticos e em produtos que contenham base de óleo vegetal.

Conforme Soares et al. (2016), uma das alternativas para **minimizar o impacto ambiental causado pelo descarte incorreto do óleo de cozinha é a fabricação caseira de sabão**. Além de ser um produto de higiene presente no cotidiano das pessoas, sua produção caseira é de baixo custo, fácil produção e biodegradável.



Imagem: Pyxabay  
Disponível em:  
<https://pixabay.com/pt/photos/sabonete-artesanal-sab%C3%A3o-feito-%C3%A0-m%C3%A3o-3912766/>  
Acesso em 23 fev. 2021.

A fabricação de sabão é bem antiga...

**Você conhece algum familiar, amigo ou vizinho que fabrica ou fabricava sabão caseiro?**

**Você estaria disposto a fabricar sabão caseiro ou indicaria para amigos e familiares a prática de realizar a reação de saponificação em casa em prol de um meio ambiente mais equilibrado?**

Na próxima aula você aprenderá com uma demonstração os passos da fabricação do sabão.

## Referências

SABESP. Programa de Reciclagem de Óleo de Fritura da Sabesp. 2016. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=82> . Acesso em: 05 de Fev. 2021.

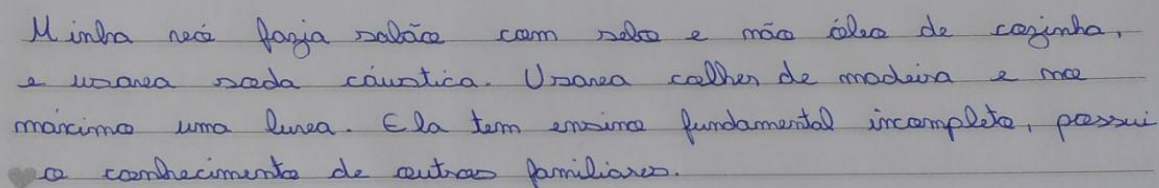
REIS, Mariza Fernanda Power; ELLWANGER, Rosa Maria; FLECK, Eduardo. **Destinação de óleos de fritura**. 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/49957933/DESTINACAO-DE-OLEOS-DE-FRITURA>> Acesso em: 18 fev. 2021

SOARES, V. S. et al. **Produção de sabão artesanal no município de Sorriso–MT: alternativa sustentável ao óleo usado**. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/III-035.pdf>> Acesso em: 14 jan. 2021.

OLIVEIRA, Breno Machado Gomes de; SOMMERLATTE, Breno Resende. **PGIROC - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduo**. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <[http://www.projetoreciclar.ufv.br/docs/cartilha/pgi\\_oleo\\_cozinha.pdf](http://www.projetoreciclar.ufv.br/docs/cartilha/pgi_oleo_cozinha.pdf)> Acesso em: 11 fev. de 2021.

REIS, Martha. **Química 3**. 1 ed. Editora ática. São Paulo, 2014.

ANEXO F - Informações trazidas pelos alunos pertinentes ao processo de fabricação caseira de sabão.



Minha mãe fazia sabão com sabão e mão óleo de cozinha, e usava soda cáustica. Usava colher de madeira e moía máximo uma hora. Ela tem enzima fundamental incompleta, possui o conhecimento de outras familiares.

Com relação ao objeto de estudo, o sabão, não tive nenhuma vivência com alguém que fabricasse. Todavia, é um assunto constantemente abordado em projetos de mostras científicas por ser útil e acenir a diferentes vivências e conhecimentos, como relatado na tese.

O sabão era produzido colocando soda cáustica em um balde e depois colocar água fervendo lentamente. Mexer até dissolver por completo. Em seguida, juntar o óleo e mexer para o sabão não coagular. Quando ficar com uma textura pastosa pode ser usado nos moldes. Deixa secar por 24h, cortar em cubos.

Como utilizo soda cáustica não pode usar muito para não prejudicar a pele. Tudo que guardar em lugares fechados. Não cuidar muito com EPI, raras vezes usamos luvas para proteger as mãos. A realidade da pessoa não passou do tempo. Meio por isso não sabia dos perigos.

Não conheço ninguém que fabrica sabão caseiro. Eu, particularmente, adoraria aprender, pois, além de estar colaborando com a proteção do meio ambiente, seria uma forma divertida de reduzir os gastos com produtos de limpeza.

Minha avó fazia sabão com lanha. Ela tomava todos os cuidados dentro do que ela sabia (em relação à soda, ao calor proveniente da reação exotérmica, ao uso de um pedaço de madeira para misturar...)

Ela estudou até o que antigamente era a 4ª série e seu conhecimento sobre a receita é do conhecimento popular.



## recita do vô

Meu vô reutiliza seu óleo de cozinha para fazer sabão, os ingredientes de sua receita são:

- 1 litro e meio de água
- 4 Kg de soda 90
- 5 litros de óleo de cozinha usado
- 250 g de bicarbonato de sódio
- 1 detergente

### → receita

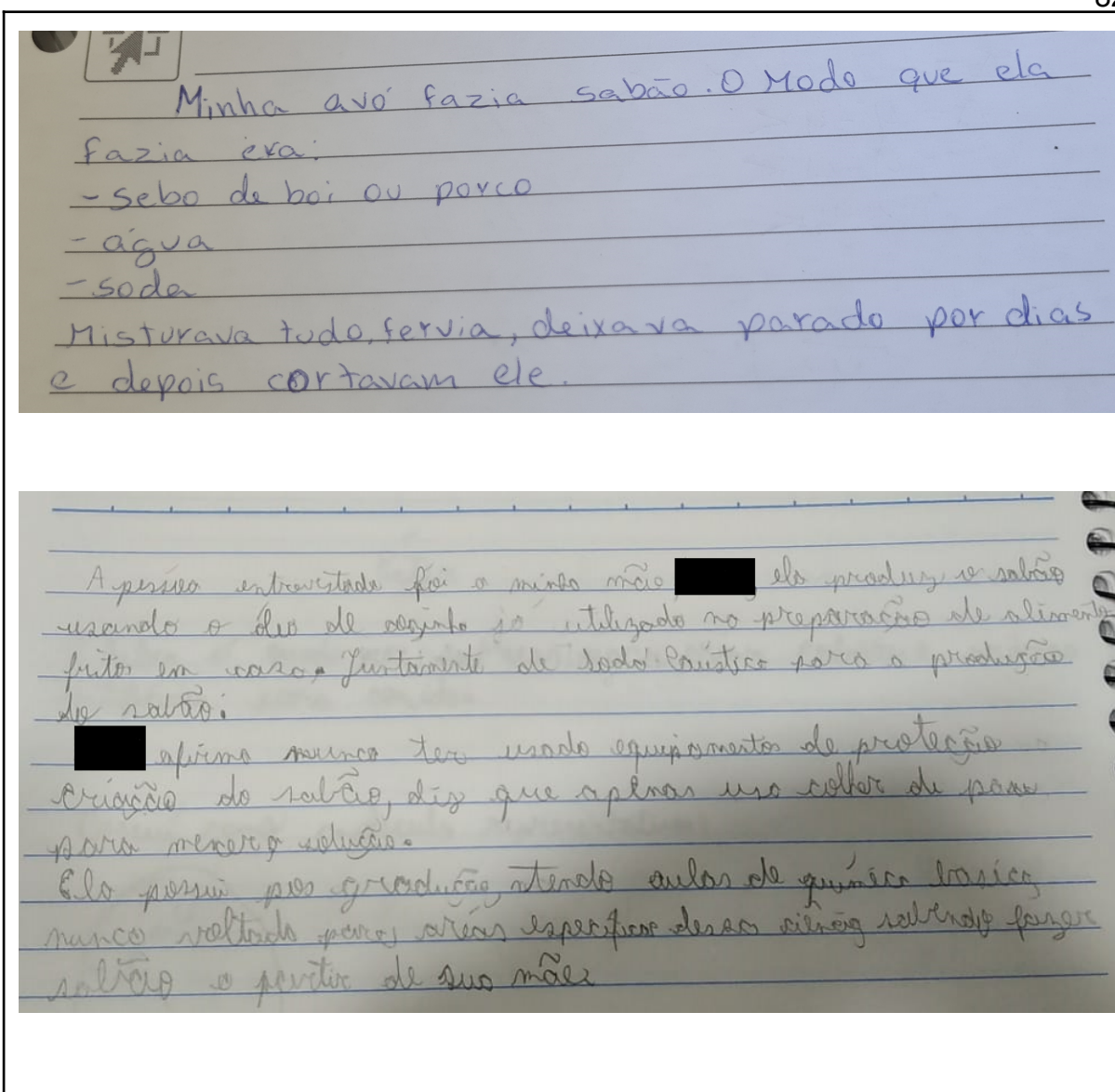
Misturar 1 litro de água + 4 Kg de soda 90 e adicionar 5 litros de óleo de cozinha usado e mexer.

Adicionar 250 g de bicarbonato de sódio em meio litro de água, mexer, adicionar a antiga mistura e adicionar o detergente.

Misturar tudo isso por 40 minutos para dar o ponto de sabão, despejar em uma forma e esperar 2 dias.

Após esses 2 dias, cortar em pedaços (pois se cortar no final será difícil de cortar), e esperar 15 dias para o sabão curar.

\* a escuridão de meu vô é baixa, mas ele é muito esforçado e percebeu o aquecimento da reação e aprendeu que utilizá-lo usar.



#### ANEXO G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul –  
Campus Feliz

Rua Princesa Isabel, 60 | Bairro Vila Rica | CEP: 95770-000 | Feliz/RS

E-mail: gabinete@feliz.ifrs.edu.br Telefone: (51) 3637-4400

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Menor de 18 anos)

Eu, abaixo identificado, declaro saber e concordar com a colaboração de meu filho(a) estudante como participante na pesquisa Interdisciplinaridade no ensino de química: Utilização do óleo de cozinha na fabricação de sabão, desenvolvida junto ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Feliz pelo(a) pesquisador(a) Grasielle Steffens, aluno(a) do curso de Licenciatura em Química, orientada pelo(a) Prof. Janete Werle de Camargo Liberatori, os(as) quais podem ser contatados/as pelos e-mails xxx e xxx ou telefones (51)99541XXXX e (51)98064XXXX. O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem por objetivos:

- a) Realizar uma consulta na literatura referente ao impacto ambiental das práticas adotadas no descarte do óleo de cozinha;
- b) Buscar formas propostas na literatura de descarte correto deste resíduo.
- c) Verificar com alunos do segundo ano do ensino médio do município de Feliz, como é realizado o descarte do óleo em suas residências;
- d) Integrar o conhecimento científico com o conhecimento da comunidade trazido pelos estudantes, realizando uma demonstração de uma atividade prática de fabricação de sabão;
- e) Verificar por meio de atividade escrita a aceitação da proposta de destino correto para o resíduo pelos estudantes em suas residências;
- f) Avaliar a compreensão da interdisciplinaridade proposta com questionamentos voltados para os conceitos de química utilizados na prática e que envolvem as questões ambientais;
- g) Avaliar a aceitação dos estudantes por uma atividade demonstrativa de experimento, ocorrendo de forma remota, como facilitadora de aprendizado.

Feliz, 25 de fevereiro de 2021.

OBSERVAÇÃO: O e-mail abaixo deve ser do responsável.

Endereço de e-mail: \_\_\_\_\_

Nome completo do aluno menor de 18 anos (sem abreviação):  
\_\_\_\_\_

Número de identidade do aluno menor de 18 anos (RG - apenas

número): \_\_\_\_\_

Nome completo do responsável pelo aluno (sem abreviação): \_\_\_\_\_

Número de identidade do responsável pelo aluno (RG - apenas número): \_\_\_\_\_

CPF do responsável pelo aluno (apenas número): \_\_\_\_\_

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Maiores de 18 anos)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul –  
Campus Feliz

Rua Princesa Isabel, 60 | Bairro Vila Rica | CEP: 95770-000 | Feliz/RS

E-mail:gabinete@feliz.ifrs.edu.br Telefone: (51) 3637-4400

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, abaixo identificado, declaro saber e concordar colaborar como participante na pesquisa Interdisciplinaridade no ensino de química: Utilização do óleo de cozinha na fabricação de sabão, desenvolvida junto ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Feliz pelo(a) pesquisador(a) Grasielle Steffens, aluno(a) do curso de Licenciatura em Química, orientada pelo(a) Prof. Janete Werle de Camargo Liberatori, os(as) quais podem ser contatados/as pelos e-mails xxx e xxx ou telefones (51)99541XXX e (51)98064XXX. O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem por objetivos:

- a) Realizar uma consulta na literatura referente ao impacto ambiental das práticas adotadas no descarte do óleo de cozinha;
- b) Buscar formas propostas na literatura de descarte correto deste resíduo.
- c) Verificar com alunos do segundo ano do ensino médio do município de Feliz, como é realizado o descarte do óleo em suas residências;
- d) Integrar o conhecimento científico com o conhecimento da comunidade trazido pelos estudantes, realizando uma demonstração de uma atividade prática de

fabricação de sabão;

e) Verificar por meio de atividade escrita a aceitação da proposta de destino correto para o resíduo pelos estudantes em suas residências;

f) Avaliar a compreensão da interdisciplinaridade proposta com questionamentos voltados para os conceitos de química utilizados na prática e que envolvem as questões ambientais;

g) Avaliar a aceitação dos estudantes por uma atividade demonstrativa de experimento, ocorrendo de forma remota, como facilitadora de aprendizado.

Feliz, 25 de fevereiro de 2021.

Endereço de e-mail: \_\_\_\_\_

Nome completo do aluno maior de 18 anos (sem abreviação): \_\_\_\_\_

Número de identidade do aluno maior de 18 anos (RG - apenas número): \_\_\_\_\_

CPF do aluno maior de 18 anos (apenas número): \_\_\_\_\_