

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JULIANA FERNANDES LIMA

**ESTUDO DA REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: RELAÇÃO DA
ATIVIDADE EXPERIMENTAL COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA**

JATAÍ

2020

JULIANA FERNANDES LIMA

**ESTUDO DA REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: RELAÇÃO DA
ATIVIDADE EXPERIMENTAL COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás- Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa: Fundamentos, metodologia e recursos para a Educação, para Ciência e Matemática.

Sublinha: Ensino de Química

Orientador: Dr. Carlos César da Silva.

JATAÍ

2020

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Lima, Juliana Fernandes.

Estudo da reação de saponificação no ensino médio: relação da atividade experimental como estratégia didática [manuscrito] / Juliana Fernandes Lima - 2020.

97 f.; il

Orientador: Dr. Carlos César da Silva.

Dissertação (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2020.

1. Estratégia didática. 2. Ensino Médio. 3. Reação de saponificação. .
I. Silva, Carlos César da. II. IFG, Campus Jataí. III. Título.

JULIANA FERNANDES LIMA

**ESTUDO DA REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: RELAÇÃO DA
ATIVIDADE EXPERIMENTAL COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás- Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre (a) em Educação para Ciências e Matemática.

Esta dissertação foi defendida e aprovada, em 29 de junho de 2020, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

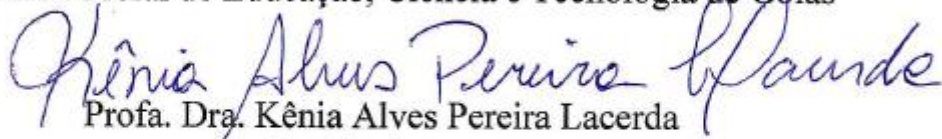
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos César da Silva

Presidente da banca / Orientador

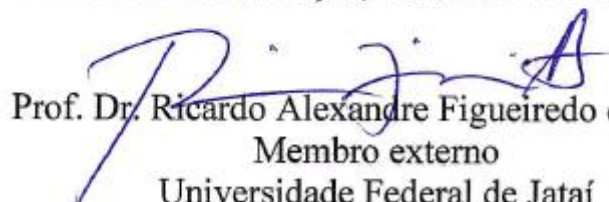
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Profa. Dra. Kênia Alves Pereira Lacerda

Membro interno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Prof. Dr. Ricardo Alexandre Figueiredo de Matos

Membro externo

Universidade Federal de Jataí

A Deus, minha mãe, meu esposo, meu pai e meu irmão, por serem meus grandes incentivadores. Por construírem a base que me possibilita seguir em frente. Por vocês minhas conquistas fazem sentido.

RESUMO

Esta pesquisa se refere à utilização de uma Estratégia didática (ED) com o principal objetivo de avaliar a sua contribuição envolvendo experimentação para o ensino de reação de saponificação para 17 alunos do 3º ano do Ensino Médio do curso Técnico Integrado de Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG)-Câmpus Jataí. Utilizou-se questionários nas etapas avaliativas dessa estratégia. Para tanto, buscou-se esclarecer o seguinte questionamento: “De que modo a produção de sabão em barra pode contribuir para a aprendizagem de reação de saponificação com alunos do Ensino Médio?”. Foi utilizada a abordagem qualitativa, na qual se optou pela pesquisa participante. Como instrumentos de coleta de dados aplicou-se questionários aos alunos, antes, durante e depois da estratégia didática. Para a avaliação dos dados foi utilizada a análise de conteúdo a partir dos temas abordados pelos alunos. Por fim, concluiu-se que a utilização da experimentação, pode contribuir para o ensino da reação de saponificação, uma vez que os alunos tiveram uma melhor compreensão da reação de saponificação quando todo o processo foi conduzido por eles sob a supervisão da pesquisadora.

Palavras-chave: Estratégia didática. Ensino Médio. Reação de saponificação.

ABSTRACT

This research refers to the use of a didactic Strategy (ED) with the main objective of evaluating its contribution involving experimentation for the teaching of organic reactions to 17 students of the 3rd year of High School of the Integrated Technical Course of Electrotechnics of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Goiás (IFG) -Câmpus Jataí. Questionnaires were used in the evaluation stages of this strategy. To this end, we sought to clarify the following question: "How can the production of bar soap contribute to the learning of saponification reactions with high school students?". The qualitative approach was used, in which participant research was chosen. As data collection instruments, questionnaires were applied to students, before, during and after the use of experimentation. For the evaluation of the collected data, content analysis based on the topics addressed by the students was used. Finally, it was concluded that the use of experimentation can contribute to the teaching of the saponification reaction, since the students had a better understanding of the saponification reaction when the entire process was conducted by them under the supervision of the researcher.

Keywords: Didactic strategy. High school. Saponification reaction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Reação que descreve o processo de saponificação	23
Figura 2 - Fluxograma da pesquisa.....	31
Figura 3 - Problema entregue aos alunos	34
Figura 4 - Resposta dos alunos A16, A8, A10, A17.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados de trabalhos que envolvem o assunto experimentação	24
Quadro 2 - Dados de trabalhos que envolvem o assunto experimentação em escolas de ensino médio.....	26
Quadro 3 - Cursos técnicos e superiores ofertados pelo IFG	30
Quadro 4 - Descrição das atividades desenvolvidas na estratégia didática	34
Quadro 5 - Atividade entregue para os alunos	35
Quadro 6 - Respostas dos alunos referente ao questionário inicial	39
Quadro 7 - Respostas dos alunos referente ao sabão em barra.....	41
Quadro 8 - Descrição do grupo funcional do rótulo comercial	44
Quadro 9 - Estruturas químicas do rótulo do detergente	45
Quadro 10 - Respostas dos alunos para as questões do roteiro experimental	46
Quadro 11 - Respostas dos alunos no Questionário - Pós experimento	49

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Questionário Inicial	61
Apêndice B - Rótulo do sabão comercial.....	62
Apêndice C - Roteiro Experimental do sabão em barra.....	63
Apêndice D - Questionário-Pós experimento.....	64
Apêndice E - Produto Educacional	65
Apêndice F - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	89
Apêndice G - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ED	Estratégia didática
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática
PROEJA	Programa de Educação de Jovens e Adultos
TCLE	Termo de consentimento livre esclarecido
TALE	Termo de assentimento livre esclarecido
EAD	Educação à Distância
ATD	Análise Textual Discursiva
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
ENEQ	Encontro Nacional do Ensino de Química
RVq	Revista Virtual de Química

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Justificativa	14
1.2	Objetivos	14
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivo específico	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	O ensino de Ciências/ Química.....	16
2.2	Estratégia Didática e a experimentação no ensino de ciências	17
2.3	Definição de Experimentação	19
2.4	Experimentação no ensino de química	20
2.5	Ensino de Química Orgânica no Ensino Médio.....	26
3	PROCECIMENTO METODOLOGICO	29
3.1	Caracterização da abordagem da pesquisa.....	29
3.2	Identificação do <i>locus</i> da pesquisa e público alvo	29
3.3	Características da estratégia didática	31
3.4	Descrição da estratégia didática.....	31
3.4.1	A primeira etapa da pesquisa	32
3.4.2	A segunda etapa da pesquisa.....	32
3.4.3	A terceira etapa - Momento 1	33
3.4.4	A quarta etapa - Momento 2	34
3.4.5	A quinta etapa - Momento 3	35
3.4.6	Instrumento e procedimento de coleta de dados	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
4.1	Critérios adotados para organização dos resultados.....	37
4.2	Análise do questionário inicial.....	38
4.2	Análise das atividades envolvendo o momento 1.....	38
4.3	Análise das atividades envolvendo a experimentação	45
4.3	Análise do questionário-Pós experimento	47
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E PESPECTIVAS	52
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE A – Questionário inicial	59

APÊNDICE B – Rótulo do sabão comercial.....	61
APÊNDICE C – Roteiro experimental do sabão em barra.....	62
APÊNDICE D – Questionário-Pós experimento	63
APÊNDICE E – Produto Educacional.....	65
APÊNDICE F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	89
APÊNDICE G – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	94

1 INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência da natureza importante para a formação dos indivíduos, pois possibilita a compreensão dos materiais que nos rodeiam (BELLAS et al. 2019). Trata-se de um componente curricular muito relevante no contexto escolar e aborda conceitos da realidade dos alunos, porém, o que se observa é a dificuldade em contextualizar o que se discute em sala de aula com as situações que envolvem a aplicação destes conhecimentos. Nessa perspectiva, Cachapuz (2005) coloca que a proposta metodológica dos docentes deve conter abordagem de situações-problema do cotidiano, as quais permitirão a reflexão de tomadas de decisões para o desenvolvimento pessoal e social dos jovens, em uma sociedade cada dia mais impregnada de ciência e tecnologia.

Assim, pretendeu-se, com essa pesquisa, investigar a contribuição dessa Estratégia didática (ED) para o ensino da reação de saponificação para alunos do 3º do ensino médio, do curso Técnico Integrado de Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - Câmpus Jataí, realizando o experimento “síntese de sabão em barra” baseando-se na fundamentação teórica do autor Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), abordando os três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 121) a abordagem de conceitos científicos deve superar os obstáculos enfrentados durante o processo de formação de professores, estruturando o conteúdo programático e aprendizagem dos discentes, articulando a estrutura do conhecimento “oriundo de sua vivência, de sua experiência constituída nas relações com a natureza”.

Com base neste contexto, é indispensável ressaltar que, o foco desta pesquisa não é ministrar curso de produção de sabão, mas criar estratégias a fim de tornar a aprendizagem dos alunos em sala de aula mais efetiva, investigar se o uso de uma ED pode auxiliar na aprendizagem de reação de saponificação, buscando responder o seguinte questionamento: **“De que modo a produção de sabão em barra pode contribuir para a aprendizagem de reação de saponificação com alunos do Ensino Médio?”**.

Buscando compreender essa questão, foram analisados, no decorrer da pesquisa, vários questionários, aplicados para os alunos do 3º ano do ensino médio.

Para se alcançar os objetivos, dividiu-se a pesquisa em quatro etapas, sendo elas: 1) Identificação do conhecimentos prévios dos alunos relacionados à reação de saponificação, 2) Realização de uma pesquisa na internet envolvendo a busca por materiais e procedimentos para

sintetizar um sabão em barra; 3) Realização de uma aula experimental com roteiro e questionamentos dos fenômenos ocorridos no experimento; 4) Análise com um questionário-Pós experimento, aplicado após uma semana do desenvolvimento da experiência.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica, buscando autores que trouxessem sustentação quanto aos objetivos desse estudo e dentre eles: Galiazzi (2001); Giordan (1999); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011); Silva (2017); Moraes (2016); Gonçalves (2014), entre outros.

A dissertação está estruturada em Introdução, justificativa, objetivo geral, Objetivos Específicos, Referencial Teórico, Procedimentos Metodológicos, Resultados e Discussões, Considerações Finais e Perspectivas, Referências Bibliográficas e Apêndices.

1.1 Justificativa

A motivação para o desenvolvimento dessa pesquisa surgiu quando, em conversas informais com os alunos, estes relataram a dificuldade em assimilar conceitos de reação de saponificação. Levando em consideração que a pesquisadora possui formação em Licenciatura em Química e atua na sala de aula há sete anos, vislumbrou-se a utilização da experimentação mediante o uso da síntese do sabão em barra. Acreditava-se que essa prática experimental seja comum no cotidiano dos alunos, dessa forma, buscou-se contextualizar a reação química de saponificação e analisar se ocorrerá contribuição no processo de ensino aprendizagem dos alunos.

Enfatizando as colocações anteriores, essa pesquisa buscou responder à seguinte pergunta: **De que modo a produção de sabão em barra pode contribuir para a aprendizagem de reação de saponificação com alunos do Ensino Médio?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a contribuição de uma Estratégia didática envolvendo experimentação para o ensino de reações de saponificação.

1.2.2 Objetivos específicos

- Elaborar e aplicar uma ED para o ensino de reação de saponificação no Ensino Médio.
- Avaliar as contribuições das atividades experimentais na síntese de sabão, contextualizando a reação de saponificação com foco nos seguintes conteúdos (grupo funcional, triacilglicerídeos e reciclagem do óleo de fritura).
- Avaliar a contribuição da ED.
- Elaborar um produto educacional a partir da estratégia aplicada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são abordados os referenciais teóricos sobre o ensino de ciências/química, tipos de experimentação na educação, trabalhos que abordam o uso da temática do sabão no ensino de química, bem como a definição de reação de saponificação.

2.1 O ensino de Ciências/ Química

A Química é uma disciplina muito importante para se entender a essência da vida, já que a mesma estuda a matéria, suas transformações e a energia envolvida nesses processos, sendo assim está diretamente interligada ao cotidiano da sociedade (SANTOS, 2010).

A importância do ensino da Química no cotidiano dos alunos vem sendo pesquisada por vários autores, o que permite uma reflexão sobre como se deve ministrar as aulas de Química frente aos desafios na aprendizagem dessa disciplina (LIMA e MOITA, 2011).

Recentemente tem se discutido os problemas associados à aprendizagem de ciências/química em âmbito escolar. Altarugio et al. (2011) afirmam que os problemas na aprendizagem têm sido associados a falta de infraestrutura das escolas, organização curricular, desinteresse dos alunos, dificuldade que os professores enfrentam de aplicar novas propostas de ensino, salas de aulas lotadas, falta de material pedagógico que contempla experimentos com o conteúdo de química orgânica, carga horária excessiva de professores de Química e o conteúdo programático baseado essencialmente nos modelos fornecidos pelos livros didáticos.

O acesso restrito ao livro didático pode limitar a aprendizagem dos alunos, seja porque pode trazer o conteúdo de Química apenas de maneira expositiva, não levando os alunos a refletirem sobre o conteúdo proposto (ALTARUGIO, et al. 2011). Uma solução para isso, segundo Leal (2009) é o preparo de aulas experimentais e investigativas para os alunos.

A aprendizagem é vista como um processo que se dá no vínculo entre o ensinante e o aprendente em uma inter-relação. Este processo inicia-se quando a pessoa nasce e com seus primeiros ensinantes, aqueles que lhe dão a sobrevivência, e continua ao longo da vida com aquelas pessoas que intervêm na sua história e lhe transmitem significações. A aprendizagem é uma teia, tecida conjuntamente pelas mãos de quem ensina e de quem aprende, cujos fios condutores do fenômeno correspondem ao organismo, à inteligência, ao desejo e o corpo. É no jogo complexo e dinâmico desses fios que se constrói o processo de aprender e também o de não aprender (VYGOTSKY, 1987) apud (ROCHA, 2016, p.3).

Nesse contexto, Rocha (2016) salienta aspectos importantes no decorrer do processo de ensino aprendizagem dos alunos, categorizando esse andamento diante das dificuldades de aprendizagem, e citando alguns fatores:

- 1) Fatores Psicodinâmicos – engloba, por exemplo, organização cerebral, visão, audição, maturidade, psicomotricidade;
- 2) Fatores Sociais – diz respeito, por exemplo, ao nível sócio-econômico, cultural e linguístico dos pais, às experiências vivenciadas;
- 3) Fatores emocionais e motivacionais – congrega, por exemplo a estabilidade emocional, o desejo, o afeto, a emoção, a personalidade;
- 4) Fatores intelectuais – refere-se, por exemplo, a capacidade mental global, as capacidades perceptivas, de resolução de problemas; e
- 5) Fatores escolares – envolve, por exemplo, a práxis pedagógica, a metodologia, a relação professor e aluno (ROCHA, 2016, p.4).

Pinheiro (2018, p. 660) traz um olhar relacionado ao currículo referência de Química, utilizado nas escolas. Segundo esse autor, o currículo traz “um quadro congestionado de conteúdos que devem ser ensinados em tempo limitado, exigindo simultaneamente que seja oferecida uma formação integral ao estudante”.

Desse modo, o docente está cercado por muitos fatores que causam desafio no processo de ensino aprendizagem dos alunos dentre eles, podemos citar:

A falta de participação de número expressivo de professores e alunos na construção do currículo; desalinhamentos aos contextos regional, nacional e internacional; contradições teóricas; pouca adaptabilidade internamente e quase nenhuma externamente; falta de suporte metodológico e interdisciplinaridade restrita a uma pequena quantidade de aspectos. Esses são problemas bastante relevantes para discussões curriculares futuras em prol da melhoria dos aspectos fragilizados e da construção de novos perfis curriculares por meio de tais discussões que devem ocorrer sempre em sintonia com o contexto social e cultural (PINHEIRO, 2018, p.664).

Sendo assim, o currículo de Química ainda necessita perpassar por várias discussões (PINHEIRO, 2018). Embora a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) já tenha sido publicada e mudanças e discussões ainda estejam em andamento, é preciso ainda avaliar até que ponto ela propiciará melhorias na prática efetiva do processo educacional (BRASIL, 2018).

2.2 Estratégia Didática e a experimentação no ensino de ciências

A ED é um conjunto dinâmico de ações associadas ao recurso didático que o docente pode utilizar para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos com o objetivo de

construção do conhecimento de ciências. Nesse caso, o professor age como mediador desse processo (SILVA, 2017). Atuar como mediador pode significar várias situações, entre elas, os modos de ensinar e ressignificar o conhecimento pedagógico de conteúdo (SHULMAN, 1986).

Assim, ensinar ciências pode ser feito a partir da articulação entre conceitos teóricos e práticos no cotidiano dos alunos. Sendo assim, a experimentação pode contribuir para compreensão de diversos temas químicos. Segundo Rocha (2016, p.8) a experimentação é uma metodologia de ensino que “[...]oportuniza ao aprendiz uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo, por meio de seu envolvimento, de forma ativa, criadora e construtiva, com os conteúdos abordados em sala de aula, viabilizando assim a dualidade: teoria e prática”.

Atividades experimentais não é assunto novo, já foi abordado por vários pesquisadores. Segundo Maria do Carmo Galiazzi “o ensino com atividades experimentais recebeu um grande impulso no início da década de 60, com o desenvolvimento de alguns projetos de ensino como, por exemplo, os oriundos dos EUA” (GALIAZZI et al. 2001, p.252).

Após a década de 1960 o ensino com atividades experimentais vem sendo um assunto polêmico. Assim:

[...] Apenas propor experimentos não basta: a maneira como são apresentados, as questões propostas, as discussões e reflexões geradas determinarão se realmente o experimento se constituirá em um recurso que contribua efetivamente para os processos de ensino/aprendizagem (WESENDONK, 2015, p.2).

Em contrapartida à crítica citada por Wesendonk (2015), é possível analisar em trabalhos acadêmicos que a atividade experimental em sala de aula, quando bem planejada pelo docente, pode trazer características positivas na aprendizagem dos alunos, como é apontado por Silva (2017, p.989):

O professor pode utilizar a experimentação em sala de aula, de maneira que os estudantes se sintam desafiados e motivados a buscar respostas para os questionamentos advindos desses experimentos. Se o professor utilizar uma atividade experimental apenas com uma perspectiva de que ela é um instrumento de constatação de uma teoria, o estímulo ao questionamento por parte dos estudantes pode ser prejudicado.

O instrumento proposto acima pode ser alcançado desde que o professor utilize a atividade experimental como uma possibilidade de fundamentar/contextualizar algo que não foi possível compreender em uma aula teórica. Entendendo que as atividades experimentais podem

ter uma perspectiva dialógica do indivíduo, valorizando o questionamento reconstrutivo, a construção de argumentos e comunicação destes argumentos, sendo esse processo permeado pelo diálogo oral e escrito (GALIAZZI, 2003). Sendo assim, Andrade ressalta que:

[...]O professor, diante da atividade experimental, deve se comportar como um mediador, pois a sua ajuda pedagógica é fundamental para que ocorram intervenções e proposições durante a realização da prática, proporcionando mais interatividade, dinamismo e reflexão (ANDRADE, 2017, p.508).

2.3 Definição de Experimentação

Oliveira (2009) defende em sua tese que o termo “experimentação” é definido como: “ato ou efeito de experimentar, e experimentar é o mesmo que submeter a experiência, pôr a prova, pôr em prática, executar” (p.10). Sendo assim, várias vertentes de experimentação podem ser abordadas sendo elas: ilustrativa, investigativa, demonstrativa e descritiva.

A atividade de experimentação ilustrativa é realizada pelo aluno, manipulando o material sob direção do docente. O intuito dessa atividade é comprovar leis (OLIVEIRA, 2009).

As atividades de experimentação investigativa são desenvolvidas pelos alunos, tendo o professor como mediador. Nesse caso, os alunos discutem uma situação problemática apresentada pelo docente, em que os alunos re/constroem os conceitos da disciplina estudada, favorecendo a aprendizagem dos alunos e usando a experimentação para compreender o fenômeno (OLIVEIRA, 2009).

Nas atividades de experimentação demonstrativa, o docente executa o experimento, agindo como sujeito principal. Como aponta Oliveira (2009, p.13) “Cabe ao aluno a atenção e o conhecimento do material utilizado”. Nesse caso, o discente somente anota e observa o fenômeno ocorrido na experiência.

As atividades de experimentação descritiva são realizadas pelo estudante com a observação do professor. No entanto, o aluno não compreende o fenômeno, somente executa os passos de um roteiro experimental (OLIVEIRA, 2009).

Sob outro ponto de vista Borges (2002), classifica a experimentação em: tradicional e inovadora. A experimentação tradicional é uma modalidade ilustrativa e demonstrativa, expondo algum conteúdo aos alunos, mostrando possibilidade de fenômeno físico, mas o aluno se comporta passivamente ao processo em sala de aula e aparentemente não ocorre aprendizagem. Essa experimentação tem como objetivo testar leis científicas e demonstram

conceitos teóricos nos quais os discentes seguem um roteiro e trabalham em grupos, com problemas já estabelecidos e resolução já determinada.

Por outro lado, a experimentação inovadora são aulas que podem promover diversas contribuições para ensino e aprendizagem dos alunos. Como aponta Oliveira (2009) apud (FELIPAK et al., 2016, p.4) a contribuição dessa experimentação envolve:

A motivação que essa modalidade pode gerar no aluno, através de estratégias utilizadas pelo professor, como solicitar que os alunos façam anotações sobre os experimentos e questioná-los sobre os fenômenos observados. A segunda contribuição seria desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, favorecendo a socialização, a comunicação, a capacidade de trocar e respeitar ideias alheias. Porém, é necessário um planejamento, discutir previamente as regras de convivência e garantir que todos participem da realização do experimento. Além disso, uma experimentação com caráter inovador pode desenvolver a criatividade, a iniciativa para resolução de problemas e tomada de decisão e analisar e propor hipóteses para os fenômenos (FELIPAK et al., 2016, p.4).

Sendo assim, a experimentação inovadora não deve dispor de procedimentos automáticos para chegar a uma solução mais ou menos imediata; a solução, na realidade, deve requerer do aluno um processo de reflexão e tomada de decisões sobre a sequência dos passos a seguir: é essencial explorar os conhecimentos prévios dos alunos disponíveis sobre a atividade que o professor propõe, sem os quais se torna inviável a sua realização, em seguida oferecer aos discentes a oportunidade de os alunos resolver uma situação-problema, elaborar hipóteses e dialogar com o grupo o experimento em análise (GIL-PEREZ et al., 2005).

2.4 Experimentação no ensino de química

A utilização da experimentação no ensino de Química em âmbito escolar foi amplamente discutida por (GIORDAN, 1999; GALIAZZI, 2003; MORTIMER, 2004). Aos poucos, os professores estão inserindo o experimento em suas aulas, dando aos alunos a oportunidade de ter a noção desse recurso didático e podendo gerar mais estratégias para o processo de ensino aprendizagem. Tendo em vista que experimento no ensino de química quer dizer “um teste, que pode possuir diferentes objetivos: demonstrar uma verdade, examinar a validade de uma hipótese, apontar soluções para um problema ou ajudar a compreender um conceito” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p.30- 31).

Acredita-se que as discussões envolvendo o assunto experimentação no ensino de ciências são importantes para que os docentes em formação inicial ou em formação continuada

possam (re) pensar sua prática pedagógica de forma mais crítica, podendo melhorar a aprendizagem dos alunos (GALIAZZI, 2003).

Nesse sentido, Souza (2019, p.5) argumenta que “a pesquisa sobre o ensino de Química ainda é pouca, não só no Brasil como no mundo, e quase não dá subsídios para que os professores possam aperfeiçoar suas práticas docentes principalmente no que se refere a aulas de laboratório”. Para o ensino de Química, os conhecimentos desta ciência devem integrar essa estrutura experimental e vem sendo publicados trabalhos no meio acadêmico envolvendo esse assunto.

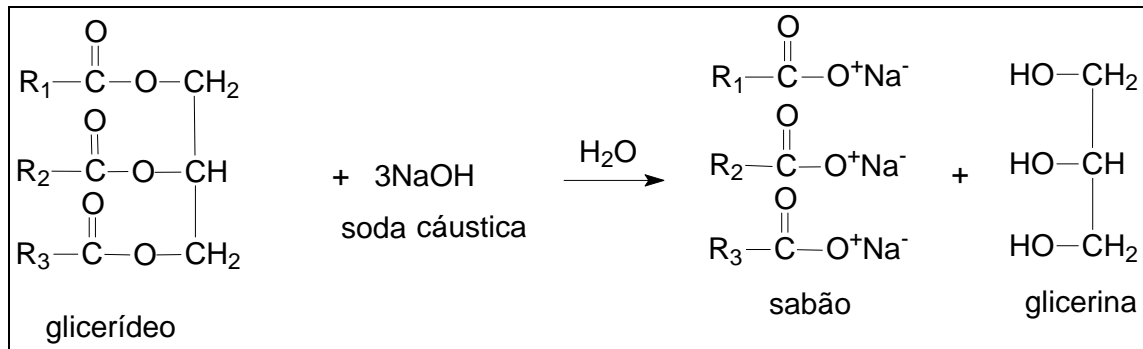
Segundo Araújo e Abib (2003), a experimentação vem sendo proposta e abordada na literatura de forma bastante distinta quanto ao significado que tais atividades podem assumir no contexto escolar. Esses autores alertam também para o fato de que:

[...] Apesar da pesquisa sobre essa temática revelar diferentes tendências e modalidades para o uso da experimentação, essa diversidade, ainda pouco analisada e discutida, não se explicita nos materiais de apoio aos professores. Ao contrário do desejável, a maioria dos manuais de apoio ou livros didáticos disponíveis para auxílio do trabalho dos professores consiste ainda de orientações do tipo “livro de receitas”, associadas fortemente a uma abordagem tradicional de ensino [...] (ARAÚJO; ABIB, 2003, p.177).

Tendo como foco pesquisa sobre experimentação em química orgânica, percebe-se a escassez de trabalhos específicos sobre o tema sabão com abordagem investigativa. Dentre eles, foram selecionados alguns que contribuem com o objeto dessa pesquisa, sendo os autores: Nascimento (2000), Ribeiro et al. (2010), Andrade (2017), Conceição (2018), Araújo et al. (2018).

O trabalho de Nascimento (2000) “Sabões e detergentes como tema organizador de aprendizagem no ensino médio” foi publicado no periódico Revista Química Nova na Escola contemplando uma metodologia aplicada em turmas do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede particular de ensino em Florianópolis, no qual o assunto envolvia uma abordagem de conteúdos de química tal como cadeias iguais ou diferentes contendo entre 18 carbonos, articulando a vivências cotidianas dos alunos. Num primeiro momento descreveu o processo de saponificação (Figura 1), e foram utilizados: óleos de soja e milho, gordura de coco, margarina e gordura animal em reação com hidróxido de sódio, visando a produção de sabões duros e hidróxido de potássio para a obtenção de sabões moles.

Figura 1- Reação que descreve o processo de saponificação



Fonte: Nascimento (2000, p.16).

Posteriormente, foi realizado uma aula experimental fabricando um sabão em barra com auxílio de roteiro e por último os alunos responderam a um questionário cujos resultados evidenciam que o conhecimento adquirido pelos alunos envolveu classificação de cadeia de carbonos (NASCIMENTO, 2000).

Ribeiro et al. (2010) em “As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergentes” aplicou sua pesquisa em seis turmas do 3º ano do ensino médio, de uma escola da cidade de Itabuna no estado da Bahia, na qual o assunto sabão e detergente foi abordado.

Num primeiro momento de exposição foi desenvolvido uma problematização sobre a degradação do Rio Cachoeira provocada por esgotos domésticos e a questão do consumo e da produção de sabões e detergentes. Em seguida, foi realizado uma apresentação na sala de aula usando data show, em que, por meio de figuras de sabão e rótulos de detergente industrializado foi debatida a questão de impacto ambiental provocado pelo descarte, em local inadequado, dos resíduos provenientes do óleo de fritura. Em outra aula foi proposta uma aula experimental fabricando sabão em barra com óleo de coco, ao término dessa aula foi proposto aos alunos o cálculo estequiométrico da reação de saponificação. O trabalho mostrou que a temática da aula teve resultados positivos, ligados a abordagem ambiental proveniente do descarte inadequado do óleo residual.

Andrade (2017) avaliou a maneira como dois professores de Ensino Médio entendiam e utilizavam práticas experimentais.

Observando as pesquisas que abordam temática de “experimentação no ensino de ciências”, percebe-se que ainda há muito a ser feito e que pesquisas nessa área podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem (ANDRADE, 2017).

Conceição (2018) em “A experimentação no ensino de química: análise da produção científica na revista química nova na escola (2010-2018)” traz em sua pesquisa um

levantamento detalhado de todos os artigos publicados na seção de “Experimentação no ensino de química” da revista Química Nova na Escola (QNEsc) dentre os anos de 2010 até o mês de agosto de 2018, incluindo seus autores e principais temas tratados. De acordo com o autor, existem algumas pesquisas a respeito da importância da Experimentação no Ensino de Ciências especialmente em relação às suas contribuições, objetivos, tipos de abordagens, concepções e as dificuldades na realização de experimentos. Nesta pesquisa o autor encontrou vários trabalhos que foram organizados no quadro 1 abaixo.

Quadro 1 - Dados de trabalhos que envolvem o assunto experimentação

Ano	Nº de trabalhos
2010	1
2011	5
2012	1
2013	3
2014	1
2015	8
2016	5
2017	3
2018	5
	Total = 32

Fonte: Conceição (2018, p 15).

Pela análise da autora foi possível concluir que são experimentos sobre os mais variados temas e com diferentes finalidades, desde ilustrar fenômenos até propiciar a reformulação de ideias prévias dos alunos. Dos 32 artigos analisados, observou-se um menor número de trabalhos com abordagem demonstrativa totalizando 24%, verificacionista somando 33% e construtivista somando um total de 43%, inferindo que os alunos parecem exercer um papel mais ativo no desenvolvimento das práticas e não sendo apenas o professor o realizador das atividades e ou uma simples verificação da teoria.

Para Conceição (2018) a abordagem demonstrativa é caracterizada pela ilustração de um determinado fenômeno, mas a aula experimental está centrada no professor que a realiza.

A abordagem verificacionista “como o próprio nome sugere a atividade experimental tem o objetivo de verificar fatos e princípios estudados, com a finalidade de confirmar alguma lei ou teoria, onde o aluno participa da prática e o professor a media” (CONCEIÇÃO, 2018, p.32).

A abordagem construtivista “assume um modelo investigativo e reelaborador de conceitos, direcionando a atividade prática para o favorecimento do desenvolvimento cognitivo do aluno” (CONCEIÇÃO,2018, p.51).

Conceição (2018, p.51) afirma que “pode-se perceber que apesar de a experimentação ser um assunto muito discutido, ainda há poucos trabalhos que tratam sobre esse tema” pois entre os anos de 2010 a 2018 observou-se 32 trabalhos.

Observando os resultados de Conceição (2018), é possível perceber que apenas um trabalho intitulado “Determinação do Teor Alcoólico de Vodcas: Uma Abordagem Multidisciplinar no Ensino da Física, Química e Matemática” envolve a temática de química orgânica publicado no ano de 2013.

Araújo et al. (2018) em “Reação de saponificação: ensino da química contextualizada e experimental no estudo dos lipídios” aplicou sua pesquisa em uma única turma do 3º ano do ensino médio, de uma escola pública da cidade de Bananeiras no estado do Paraíba, na qual o assunto reação de saponificação foi abordado. A metodologia foi dividida em quatro etapas pedagógicas: pré-intervenção (pré-teste), aula experimental, aula teórica e pós-intervenção (pós-teste), nos quais o primeiro e o último momento consistiram em um instrumento avaliativo, para se quantificar os resultados da pesquisa. No pré-teste foi aplicado um questionário com questões básicas referente ao tema, reação de saponificação e lipídios. Essa primeira etapa teve por finalidade analisar os conhecimentos já existentes dos alunos.

Em seguida, foi realizado a aula experimental onde os alunos sintetizaram o sabão ecológico. No procedimento foram utilizados óleo de fritura, hidróxido de sódio (NaOH), água, açúcar e detergente.

Posteriormente na terceira etapa (aula teórica) foram desenvolvidos os conteúdos sobre: lipídios e reação de saponificação. Segundo Araújo et al. (2018, p.5) “O foco da aula estava voltado para os glicerídeos, [...] e questionamentos sobre a química do sabão”. E na última aula foi proposto o pós-teste, que compreendeu em um questionário de caráter avaliativo, onde abordava os conhecimentos adquiridos pelos alunos após a aula teórica e experimental. Esse teste foi comparado com o primeiro ((pré-teste), tendo assim os resultados da pesquisa. O trabalho mostrou que a temática da aula teve resultados positivos, ligados a experimentação investigativa quando aliado a aula teórica de glicerídeos.

Além dessas pesquisas, foi realizado um levantamento no banco eletrônico das seguintes revistas: Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) e virtual de Química (RVq). Os requisitos para a busca foram os seguintes: pesquisas desenvolvidas na área

do ensino de Química em foco “reação de saponificação” nos anos de 2014 a 2019. Além dos anais do Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) de 2008 a 2018.

Na RBPEC foi encontrado um trabalho do autor Sousa et al. (2019) que teve como intuito aplicar uma oficina de produção de sabão aos alunos do 3º do EM trabalhando o conteúdo de reação de saponificação e enfatizando os impactos ambientais do descarte indevido do óleo de fritura no solo e na água.

Na RVq foi identificado três trabalhos dos seguintes autores: GERIS et al. (2014), RINALDI et al. (2016) e FROEHNER (2017). O principal objetivo destes trabalhos foi preparar uma aula prática para os alunos na qual o conteúdo referente às reações de saponificação foi desenvolvido mediante ao experimento envolvendo a obtenção de biodiesel a partir de óleo de soja usado em frituras.

No ENEQ foram analisados quinze trabalhos na linha de pesquisa experimentação no ensino. Nesta pesquisa a autora Santos (2019) encontrou trabalhos que foram organizados no quadro 2 abaixo.

Quadro 2 - Dados de trabalhos que envolvem o assunto experimentação em escolas de ensino médio

Ano	Nº de trabalhos publicados no Eneq dos anos 2008 a 2018
2008	3
2010	2
2012	4
2014	1
2016	1
2018	4
Total	15

Fonte: Santos (2019, p.75).

Como afirma Santos (2019) esses trabalhos abordam basicamente os conteúdos específicos de: Matéria, Oxido-redução, Cinética Química, termoquímica, eletroquímica, ácidos, bases, polaridade de moléculas, escala de pH, polímeros, uso do sabão para compreender tipos de bases.

Observa-se, a partir da análise desses trabalhos, que as contribuições abordadas estão inseridas em propostas, cujas as temáticas são advindas do uso do sabão apresentadas no contexto experimental e, nesse sentido, torna-se relevante a atribuição da reação de saponificação, onde os alunos possam refletir o uso desse termo, buscando meios de desenvolver um trabalho para o Ensino de Química de forma investigativa.

Nessa perspectiva, para que o Ensino de Química seja realmente investigativo, segundo Gonçalves (2014, p.27) “difícilmente um estudante conseguirá realizar, de forma totalmente independente do professor, todas as etapas de um experimento investigativo, pois isso exigirá um envolvimento com a cultura científica[...] e a mediação do professor”.

2.5 Ensino de Química Orgânica no Ensino Médio

A Química Orgânica “estuda os compostos do elemento carbono com propriedades características” (USBERCO, 2009, p.14). Porém, existem várias substâncias consideradas não orgânicas como carbono grafite, carbono diamante, monóxido de carbono e dióxido de carbono.

Os compostos orgânicos estão presentes em todos os seres vivos. Em nosso “organismo, há mais de 60% em massa de compostos orgânicos, na forma de proteínas, lipídios e carboidratos” (USBERCO, 2009, p.14).

A Química Orgânica é uma disciplina que compõe a organização curricular das escolas. No entanto, existe uma preocupação com o ensino dessa disciplina. Porque é essencial que os alunos “integrem sua compreensão sobre os conteúdos da ciência com o desenvolvimento tecnológico e com os efeitos desse desenvolvimento no seu mundo social” (FREITAS, 2018, p.18).

Nesse sentido, Borges (2002) afirma que o ensino de Química Orgânica tem sido muito discutido a utilizando o tema sabão, em oficinas, em contexto escolar (MACHADO, 2015; BRASILEIRO, 2013; BARBOSA,2016; SANTOS,2015; SILVA et al. 2016). Aos poucos, as escolas, vem incluindo a conscientização ambiental, nas disciplinas de química, com esse tema (MACHADO 2015).

Os sabões são sais orgânicos que apresentam entre 12 a 18 carbonos na estrutura molecular, sendo constituídos de uma parte polar (hidrofílica) e outra apolar (lipofílica). Devido a sua estrutura química, o sabão possui ação detergente, facilitando assim os processos de limpeza (BARBOSA; SILVA, 1995, p. 3).

Sendo assim, o sabão possui uma cadeia longa de carbonos e sua principal fonte natural está presente nos óleos e as gorduras (triglicérides), sua hidrólise alcalina constituem o principal processo de obtenção (MUNCHEN, 2012).

A formação do sabão se dá através de uma reação química entre um glicerídio e uma base, geralmente o hidróxido de sódio, o que sob aquecimento, resultará na formação de sabão, que é um sal de ácido graxo, e a glicerina como subproduto do mesmo.

Ao contrário do que se afirma comumente, o sabão por si só não leva à remoção da sujeira, ele necessita da presença da água para exercer tal função (MUNCHEN, 2012).

As partes não-polares de tais moléculas dissolvem-se em gorduras e óleos e as porções polares são solúveis em água. A capacidade de limpeza dos sabões e detergentes depende da sua capacidade de formar emulsões com materiais solúveis nas gorduras. Na emulsão, as moléculas de sabão ou detergente envolvem a "sujeira" de modo a colocá-la em um envelope solúvel em água, a micela (MUNCHEN, 2012).

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

3.1 Caracterização da abordagem da pesquisa

Optou-se pela pesquisa participante, por permitir “construir e re-construir a teoria a partir de uma sequência de práticas refletidas criticamente” (BRANDÃO, 2007, p.54). Essa abordagem é adequada quando se procura compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão, simultaneamente, envolvidos diversos fatores. Conforme o autor, a pesquisa participante pode ser utilizada partindo de uma situação da vida cotidiana dos alunos, relacionando com o estudo em sala de aula. Sendo que as pesquisas têm como objetivo, o conhecimento científico e o popular articulado criticamente entre o pesquisador e os participantes da pesquisa (BRANDÃO, 2007).

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, com o objetivo de interpretar dados, discursos e narrativas. A pesquisa qualitativa procura:

[...] O ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave. [...] é descritiva. Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto. Os pesquisadores qualitativos tendem a analisar seus dados indutivamente. O significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa (TRIVIÑOS, 1987, p. 128-130).

Sendo assim, a pesquisa qualitativa permite uma aproximação do pesquisador com os participantes da pesquisa, por meio de sua trajetória formativa e profissional, condição essencial quando se trabalha com casos de ensino numa perspectiva de formação e investigação (DOMINGUES e MIZUKAMI, 2012).

3.2 Identificação do *locus* da pesquisa e público alvo

Essa é uma pesquisa cadastrada e aprovada pelo Comitê de Ética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, vinculado à estrutura administrativa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação do IFG-Câmpus Goiânia, sob o número do Parecer 3.754.816. A pesquisa foi desenvolvida no IFG-Câmpus Jataí situado na Rua Maria Vieira Cunha, 775, Residencial Flamboyant, no município de Jataí-Goiás.

O IFG é uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicâmpus, especializada na oferta de educação profissional, tecnológica e gratuita em diferentes modalidades de ensino, desde educação integrada ao ensino médio à Pós-Graduação.

Com 32 anos de história, o Câmpus Jataí integra essa rede e possui a missão de formar um profissional-cidadão, ou seja, trabalha com a perspectiva da formação integral de seus alunos, procurando oferecer, além de um sólido conhecimento na área tecnológica, uma formação humanística e reflexiva (BRASIL, 2019).

O IFG - Câmpus Jataí, é uma instituição pública e gratuita e oferece cursos (quadro 3) superiores de graduação (Bacharelado, Licenciatura, Tecnologia e engenharias), cursos técnicos integrados, subsequente e na modalidade PROEJA (formação profissional com escolarização de jovens e adultos) e Pós-Graduação *Lato e Strictu Sensu* (BRASIL, 2019).

Quadro 3 – Cursos técnicos e superiores ofertados pelo IFG

Cursos Técnicos integrados ao Ensino Médio	Edificações Eletrotécnica Manutenção e Suporte em Informática Secretariado
Curso Técnico Subsequente	Agrimensura
Cursos de Bacharelado	Engenharia Civil Engenharia Elétrica
Cursos Graduação Tecnológica	Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Cursos de Licenciatura	Física
Cursos de Pós Graduação <i>Stricto Sensu</i>	Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática

Fonte: Brasil (2019, p.11-12).

O público alvo dessa pesquisa foi constituído por uma turma de 3º ano do Curso Técnico Integrado de Eletrotécnica, composta por 17 alunos, com faixa etária entre 17 a 18 anos de idade.

A escolha da escola foi realizada pela pesquisadora e pelo orientador, considerando a estrutura física necessária para realização da pesquisa, ou seja, necessitava-se de um laboratório de informática com acesso à internet e um laboratório de química. Outro fator considerado para determinar os participantes da pesquisa, foi o diálogo da pesquisadora com o professor de Química titular da turma, onde foi possível determinar os participantes da pesquisa, pois acredita-se ser essencial partir das necessidades evidenciadas no local da pesquisa.

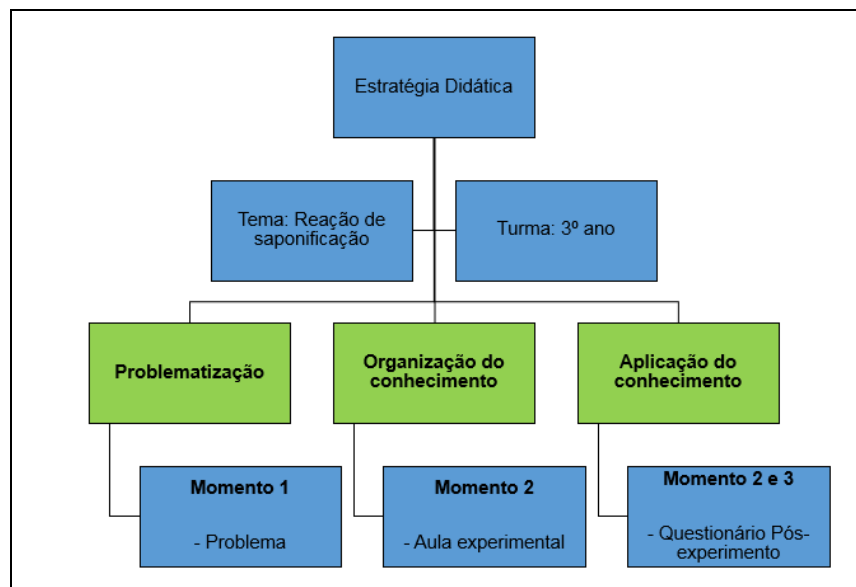
A escolha da prática experimental do sabão em barra foi feita pela pesquisadora e o orientador, considerando-se o fato de que essa prática poderia ser realizada com materiais de baixo custo. Outro fator levado em conta, foi a reutilização do óleo de fritura que pode ser coletado e destinado à síntese do sabão. Além disso, a reação química obtida nesse processo, poderia ser contextualizada na aula experimental dessa pesquisa.

3.3 Características da estratégia didática

Definido o local e os participantes da pesquisa, desenvolveu-se a estratégia didática. A ED se fundamentou nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Com base em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), descreve-se de forma sintética os três momentos (figura 2):

- Problematização inicial: momento no qual são apresentadas situações reais que os alunos conhecem sobre as quais expõem suas interpretações.
- Organização do conhecimento: momento em que são apresentados os conhecimentos teóricos aos alunos por diferentes meios.
- Aplicação do conhecimento: momento em que os alunos realizam a análise de uma situação relacionada ao tema em estudo e que possibilitaram apropriação do conhecimento.

Figura 2 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

3.4 Descrição da estratégia didática

A ED foi aplicada primeiramente por meio de um questionário inicial com o objetivo de analisar o nível de percepção dos alunos no seguinte tema: “reação de saponificação”.

Para entender melhor a ED o quadro 4 apresenta todas as etapas e as atividades desenvolvidas no ano de 2019.

Quadro 4 - Descrição das atividades desenvolvidas na estratégia didática

Etapas	Atividades desenvolvidas	Tempo
1ª Etapa	Esclarecimento sobre o objetivo dessa pesquisa - Aplicação dos termos TALE e TCLE - Recolher os termos TALE e TCLE	30 min
2ª Etapa	Aplicação do questionário inicial	30 min
3ª Etapa	MOMENTO 1 – Problematização - Pesquisa na internet realizada pelos alunos (sabão em barra). - Identificação do grupo funcional dos componentes do sabão comercial.	1h 30 min
4ª Etapa	MOMENTO 2 – Experimentação - Aula experimental sobre: sabão em barra - Questões envolvendo o experimento - Diálogo com os alunos	1h 30 min
5ª Etapa	MOMENTO 3 – Questionário - Aplicação do questionário-Pós experimento	40 min

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

3.4.1 Primeira etapa da pesquisa

Na primeira etapa apresentou-se para os alunos a proposta da pesquisa, explicando que tratava de um trabalho de pesquisa pertencente ao mestrado em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) e que a participação deles seria voluntária. Após este diálogo, entregou-se dois termos. O primeiro refere-se ao termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) e o segundo é o termo de assentimento livre esclarecido (TALE).

Em seguida, após uma semana retornou-se à sala de aula e recolheu-se esses termos e, com o consentimento dos alunos, a pesquisa foi iniciada com a aplicação do questionário inicial.

3.4.2 Segunda etapa da pesquisa

Para (MARCONI, 1999, p. 201-202) o questionário inicial é “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito, [...] exige cuidado na seleção das questões”.

Esse questionário (Apêndice A) foi composto por cinco questões discursivas e uma optativa, que tinha como objetivo conhecer as percepções e concepções em relação à reação de saponificação e as relações que estabeleciam com o uso do sabão.

3.4.3 Terceira etapa da pesquisa – Momento 1

Após definidas as principais percepções dos alunos, estruturou-se as atividades da estratégia didática (Momento 1) em que os alunos realizaram atividades avaliativas da pesquisa.

No momento 1 os alunos foram divididos em quatro grupos. Escolheu-se um representante para cada grupo. Deixou-se livre essas escolhas. É essencial destacar que esses grupos foram mantidos no decorrer de toda a aplicação da ED no intuito de analisar o conhecimento inicial e final dos alunos referente ao conhecimento de reação de saponificação.

Após esse momento foi disponibilizado pela pesquisadora uma folha contendo um problema (figura 3).

Figura 3 – Problema entregue aos alunos

Minha avó Astucia é das antigas e mora em uma fazenda aqui perto. Todo início de mês ela realiza a fabricação de sabão em barra. Mas esse mês, o seu neto trouxe sua namorada. Minha avó só aceita o casamento com quem sabe fazer sabão de qualidade. Ela mostrou onde ficava a área de lazer, entregou um balde e uma colher de madeira e esperou o sabão ficar pronto. Como será feito o sabão? E como o seu neto deve escrever essa receita de sabão com os materiais e procedimentos utilizados? Ajude deixando aqui uma sugestão dessa receita.

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Após a entrega desse problema para cada grupo foi estabelecido que os alunos teriam vinte minutos para resolvê-lo mediante a pesquisa na internet e anotar os dados: componentes e procedimentos do sabão em barra. Em seguida, os alunos programaram a apresentação para a turma da solução encontrada nesse problema.

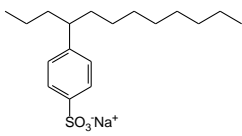
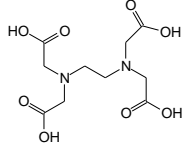

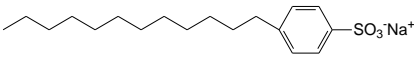
Posteriormente foi entregue rótulos de sabão comercial (Apêndice B) e uma folha para anotações dos componentes contidos neste rótulo e identificação da função orgânica e grupo funcional presente em cada estrutura (foi fornecida a fórmula estrutural de cada componente).

Esse momento teve como objetivo levar os alunos a refletirem sobre a importância dos componentes químicos do sabão comercial e a presença de grupos funcionais orgânicos. Sendo assim, o conceito de grupo funcional é importante para entender como se estabelece a reação de

saponificação (SANTOS, 2016). Estabeleceu-se que os alunos teriam trinta minutos para essa atividade.

Após essa atividade os alunos realizaram a atividade que está enunciada no quadro 5:

Quadro 5 – Atividade entregue para os alunos

Identifique e circule os grupos funcionais orgânicos em cada caso e de o respectivo nome desse grupo:				
Tensoativo aniônico	Sequestrante	Conservante	Espessante	Linear alquil benzeno sulfonato de sódio
			NaCl	

Fonte: Elaborado pela autora.

3.4.4 Quarta etapa da pesquisa - Momento 2

A atividade experimental (Momento 2) envolveu o experimento: sabão em barra, cuja a finalidade foi contextualizar o entendimento da Química Orgânica e o conceito de reação de saponificação (reagentes e produtos).

A execução da síntese de sabão em barra foi baseada no artigo publicado da revista *Ciência* (Lima et al. 2014, p.31-32) no qual reproduziu-se a receita do sabão com os materiais e procedimentos (Apêndice C).

Para desenvolver esse experimento os alunos utilizaram os materiais (Apêndice C) disponibilizados pela pesquisadora, bem com o uso de medidas de segurança tais como: uso de jaleco de manga longa, máscara de proteção, luvas de borracha, óculos, calçado fechado, evitando assim contato com a pele e olhos, visto que a soda cáustica é corrosiva e deve ser manuseada com cuidado (TESCAROLLO et al. 2015).

O processo de dissolver a soda cáustica na água fria (procedimento 1) foi realizado pela pesquisadora, antes do experimento, até a solubilização e resfriamento. O objetivo desse processo foi evitar que os alunos inalassem possíveis gases tóxicos liberados nesse processo.

A seguir, os alunos iniciaram o experimento realizando os procedimentos: 2 e 3, os quais foram mediados pela pesquisadora para que todos os grupos executassem o experimento ao mesmo tempo. E após isso, discutiu-se com os alunos os conceitos de reação de saponificação, fórmula química da soda cáustica, importância da quantidade dos reagentes nesse processo.

Segundo Silva (2017), nesta etapa é relevante proporcionar espaço e tempo para sistematização do conhecimento. Dessa forma, a pesquisadora questionou a busca por respostas para os questionamentos advindos dos fenômenos observados no experimento mediante o roteiro experimental (Apêndice C).

Portanto, após finalizar o experimento os alunos colocaram o sabão em embalagem de leite longa vida.

3.4.5 Quinta etapa da pesquisa - Momento 3

A quinta etapa (Momento 3) foi composta por questionário Pós-experimento (Apêndice D). Esse questionário foi aplicado na sala de aula uma semana após a aula experimental ser executada. Estiveram presentes na aula 13 alunos.

Nesse questionário foi solicitado aos alunos argumentar respostas aos questionamentos propostos. É importante ressaltar que essa atividade foi individual e sem consulta. Após 30 minutos foi recolhido esse questionário para análise de dados.

Após os alunos responderem a esse questionário foi entregue o sabão que eles sintetizaram.

3.4.6 Instrumento e procedimento de coleta dos dados

Para a realização deste estudo, foram utilizados questionários no desenvolvimento das atividades da estratégia didática, para posterior análise, a partir das respostas dos alunos.

De acordo com Fileno (2007, p. 66), o questionário é definido como “um instrumento de investigação que visa recolher informações, baseando-se, na inquirição de um grupo representativo da população em estudo”.

O questionário pode ser do tipo misto em que apresenta questões de diferentes tipos: subjetivas, que “dá ao sujeito pesquisado uma maior liberdade de respostas” e objetivas, caracterizadas como “respostas de múltipla escolha” (FILENO, 2007, p.66).

Oliveira (1997, p. 165) afirma que o questionário apresenta as seguintes características: “(1) deve ser a espinha dorsal de qualquer levantamento, (2) deve reunir todas as informações necessárias (nem mais nem menos), (3) deve possuir linguagem adequada”.

Para o desenvolvimento do trabalho, a metodologia adotada foi de pesquisa qualitativa do tipo participante, e foi dividida em etapas:

- Pesquisas bibliográficas a respeito dos temas baseados nos objetivos;

- Problematização do tema, que possibilita os alunos a discussão e compreensão do problema;

- Elaboração de roteiro experimental.
- Atividades no laboratório de química, abordando o conteúdo reação de saponificação;
- Elaboração e aplicação de questionários.
- Análise dos resultados, por meio do questionário aplicado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

É importante enfatizar que a turma participante da pesquisa já havia estudado os conteúdos: reação de saponificação e todas as funções orgânicas antes da aplicação da pesquisa e o professor titular da turma não participou das atividades dessa pesquisa.

4.1 Critérios adotados para organização dos resultados

As análises dos resultados foram organizadas em três grupos: (1) análise do questionário inicial, (2) análise da ED nos momentos um, dois e três, (3) Análise do questionário-Pós experimento. A preservação da identidade dos participantes da pesquisa foi mantida, para tanto utiliza-se como forma de organização a ordenação dos participantes da pesquisa que passaram a ser representados por alunos A1, A2, ... A17, e suas falas estão expressas na íntegra.

Os dados coletados na pesquisa foram organizados de acordo com as concepções propostas por Moraes & Galiazzi (2016) para Análise Textual Discursiva (ATD) e para categorização dos resultados optou-se pela autora Bardin (2010).

Análise Textual Discursiva (ATD) é um processo produzido a partir de materiais submetidos à análise com origem: diálogos com os alunos, questionários, registro de observações (MORAES & GALIAZZI, 2016). Esses materiais, serão interpretados e “não há possibilidade de uma leitura neutra [...] envolve uma leitura aprofundada dos materiais a serem analisados” (MORAES & GALIAZZI, 2016, p.135).

A organização do material compreendeu a pré-análise e exploração do material com a leitura das respostas dos questionários e a interpretação (BARDIN, 2010).

A pré-análise tem por objetivo sistematizar e tornar operacionais as ideias iniciais. A exploração do material tem como objetivo a administração sistemática das decisões tomadas, ou seja, consiste, essencialmente, de operações de codificação. Já o tratamento dos resultados obtidos e interpretação dos resultados em bruto são tratados de maneira a serem significativos e válidos. O analista, tendo resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações de acordo com os objetivos previstos (BARDIN, 2010).

4.2 Análise do questionário inicial

Nesta etapa os dados foram obtidos pela aplicação de um questionário inicial, cujo objetivo foi analisar os conhecimentos dos alunos acerca de reação de saponificação. Dos dezessete alunos, quinze responderam ao questionário.

Exemplos das respostas elaboradas pelos alunos para o questionário inicial estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Respostas dos alunos referente ao questionário inicial

Questão 1 - Qual é a principal diferença entre óleo e gorduras?
(Aluno 1): “Um é natural e outro é animal”.
(Aluno 2,17): “Gordura é quando dois radicais do ácido graxo são saturados e o óleo for insaturado, a similaridade é que ambos são líquidos”.
(Aluno 3,4,5,12,15,16): “Um é saturado e o outro é insaturado”.
(Aluno 6): “ Ambos são formados por triglicerídeos, porém devido a saturação um é sólido e o outro líquido”.
(Aluno 7,14): “Óleos são líquidos e são ricos em insaturação. Gorduras é sólida e tem predominância de saturação”.
(Aluno 8): “ A gordura é animal e o óleo industrial”.
(Aluno 10): “ Óleos na maioria das vezes é vegetal e sua semelhança é que são lipídios”.
(Aluno 11): “ A saturação são triglicerídeos”.
Questão 2 - O sabão é conhecido há cerca de 4500 anos, época em que os sumérios aprenderam a fazê-lo com cinzas vegetais, ricas em carbonato de potássio e óleos. Cite algumas situações que justifiquem a produção e utilização do sabão.
(Aluno 1): “Para limpar algo com sabão se gasta menos água”.
(Aluno 2,7,10,16,17): “Uma parte hidrofílica e uma hidrofóbica”.
(Aluno 3,5,8,12,14): “Para limpeza e higiene”.
(Aluno 4): “Questão em branco”.
(Aluno 6,15): “Limpar a gordura”.
(Aluno 11): “A necessidade da quebra dos lipídios quando se deseja limpar a gordura presente no sabão tem afinidade com a gordura do objeto que se deseja limpar”.
Questão 3 - Das alternativas a seguir, marque aquela (as) que julgar necessário para responder a seguinte pergunta: O que você sabe sobre a composição do sabão em barra? a) É feito por gordura animal. b) É feito por gordura vegetal. c) É obtido pela reação de uma

gordura em meio a soda cáustica, denominado reação de saponificação. d) É feito para limpeza de sujeiras. e) Nenhuma das alternativas.
(Aluno 1): “a ,b, c”.
(Aluno 2, 7 ,10,16): “b, c, d”.
(Aluno 3): “b, d”.
(Aluno 4): “ b , c”
(Aluno 5,15): “c”.
(Aluno 6,11,12,14): “ a , b , c , d”.
(Aluno 8): “ c, d”.

Fonte: Elaborado pela autora.

Dentre as respostas na questão 1, identificou-se que os 06 alunos: A3, A4, A5, A12, A15, A16 as elaboraram de acordo com algum conceito químico já visto, pois utilizaram os descritores: saturação, instauração, radicais, ácido graxo, triglicerídeos, lipídios. Fizeram, também, relação com estado físico da matéria e conhecimento presente em seu cotidiano, analisado quando citaram: “Óleos são líquidos e gorduras é sólida” (alunos 7 e 14).

Essas concepções prévias são fundamentais, porque podem orientar a abordagem didática do professor ao trabalhar os conceitos científicos. Neste sentido, para Menezes (2018), faz se importante um olhar sobre as concepções dos discentes antes de realizar o plano de aula com o propósito de desenvolver propostas metodológicas para ensino-aprendizagem dos alunos.

Dentre as respostas na questão 2, identificou-se que os 05 alunos: A2, A7, A10, A16, A17 citaram os termos: hidrofílica, hidrofóbica. Além de descreverem a relação com o uso do sabão a higiene e limpeza, percebido quando citaram: “Para limpeza e higiene” (alunos A3, A5, A8, A12, A14).

Verificou-se que alguns desses conceitos foram usados de forma incorreta para os conceitos abordados. Para corroborar com a afirmação, vejam os seguintes exemplos:

(A 11): “A necessidade da quebra dos lipídios quando se deseja limpar a gordura presente no sabão **tem afinidade com a gordura do objeto** que se deseja limpar”.

Nessa situação, mesmo sendo um questionário inicial, cabe ao docente enfatizar tais termos, promover a reflexão à resposta construída pelo discente, mostrando conceitos de polaridade essenciais para compreender o processo de limpeza utilizando o sabão.

Para Moraes e Galiazzi (2006) algumas intervenções podem ser necessárias apontando soluções para questionamentos dos alunos ajudando a compreender conceitos científicos.

Nas respostas na questão 3, identificou-se que os 04 alunos: A6, A11, A12, A14 utilizaram os termos: gordura animal e vegetal, reação de saponificação. Fizeram, também, relação ao sabão com a limpeza de sujeiras, percebido quando marcaram a opção “d” (alunos A2, A7, A10, A16 A3, A6, A11, A12, A14, A 8), sendo 10 alunos. Nesse caso, os alunos fizeram relação com conhecimento presente no seu cotidiano.

Para Andrade (2017) as concepções do cotidiano dos alunos podem ser utilizadas pelo docente para a realização de sua prática escolar no intuito de mediar o conhecimento dos discentes.

Sendo assim, ao analisar esse questionário, conclui-se que esse instrumento possibilitou diagnosticar as concepções dos alunos em relação ao tema reação de saponificação. Para Mortimer (2004), é essencial que o professor identifique os conhecimentos prévios dos alunos, proporcionando uma melhoria na aprendizagem.

Assim, após a aplicação e análise e do questionário inicial estruturou-se a ED baseado nos momentos: 1, 2 e 3.

4.3 Análise das atividades envolvidas no momento 1

Após a leitura e análise das respostas dos alunos no problema inicial (momento 1) foi possível organizá-los no quadro 7.

Quadro 7 – Respostas dos alunos referente ao sabão em barra

Alunos	Componentes	Procedimentos utilizados	Site
A9	- 4 L de óleo -1Kg de soda - 2 L de água - 1L de álcool - 5 mL de essência	Misture em um balde a soda cáustica e toda a água quente. Despeje a água devagar e vá mexendo com uma colher de pau até a soda dissolver por completo. Acrescente óleo e continue mexendo até obter um ponto de pasta e despeje na forma. Deixar secar por um dia e corte as barras.	Portal tudo aqui
A10,A17,A8,A16	- 2L de água quente -1Kg de soda caustica em flocos - 1L de álcool - 4L de óleo de cozinha	1º passo: Balde para colocar a soda caustica. 2º passo: Vai botando devagar a água quente na soda. 3º passo: Com a colher de pau misture até dissolver 4º passo: Coloque o óleo e mexa por 2º minutos.	Terra

	- Óleo essencial de sua preferência	5º passo: Depois de vinte minutos coloque o álcool e óleo de coco. 6º passo: Mexe até ficar consistente. 7º passo: Coloque na forma até secar por 24 horas 8º passo: Corte o sabão. Para ficar bonito coloque folhas secas ou pétalas de flores.	
A3,A5,A12	- 1Kg de soda - 2L de água - 5L de óleo usado - Pinho sol	Dissolver a soda na água e coloque o óleo e mexa. Deixar descansar e coloque o pinho sol. Despeje em uma caixa de papelão e depois de firme corte os pedaços.	Wiki book
A4,A14,A1	- Gordura vegetal ou animal - Soda - Água - Aromatizante - Álcool	Ferver 1litro de água, esquentar 3 litros de óleo, coloque a soda na água dentro de uma balde de plástico e imediatamente coloque o óleo, depois o álcool e o aromatizante de lavanda. Deixe descansar por 15 minutos e coloque em caixa de leite até endurecer.	Wiki book

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Dentre as respostas obtidas no quadro 6, identificou-se que todos os alunos as elaboraram de acordo com algum conceito químico já visto, pois utilizaram os descritores: soda cáustica, óleo, álcool e água.

Pelos resultados há uma diversidade de receitas de sabão em barra na internet. Porém ao anotar as receitas, alguns alunos não consideraram a quantidade dos reagentes. Para corroborar com a afirmação, vejam os seguintes exemplos:

(A4, A14, A1): **“Gordura vegetal ou animal, soda, água, aromatizante e álcool”**

Nessa situação, mesmo os alunos consultando as receitas na internet, alguns sites não se preocupam com a quantidade de materiais utilizados. Nesse caso específico, os alunos utilizaram o seguinte site:

<https://pt.wikibooks.org/wiki/Livro_de_receitas/Sab%C3%A3o_em_barra_caseiro>.

Como afirma Guz et al. (2018) para síntese do sabão caseiro é necessário fornecer a quantidade dos materiais utilizados na receita, visando promover a execução de um sabão de qualidade.

Pode-se analisar também que alguns alunos acessaram o mesmo site e anotaram receitas diferentes. Isso ocorreu, pois, o mesmo site tem receitas distintas. Para corroborar com a afirmação, vejam os seguintes exemplos:

(A3, A5, A12): “Dissolver a soda na água e coloque o óleo e mexa. Deixar descansar e coloque o **pinho sol**. Despeje em uma **caixa de papelão** e depois de firme corte os pedaços”.

(A4, A14, A1): “Ferver 1 litro de água, esquentar 3 litros de óleo, coloque a soda na água dentro de uma balde de plástico e imediatamente coloque o óleo, depois o **álcool** e o **aromatizante de lavanda**. Deixe descansar por 15 minutos e coloque em **caixa de leite** até endurecer”.

Outra análise obtida foi a percepção de que alguns alunos detalharam com mais cuidado os procedimentos experimentais (Cold Process). Para corroborar com a afirmação, vejam os seguintes exemplos:

(A9): “Misture em um balde a soda cáustica e toda a água quente. Despeje a água devagar e vá mexendo com uma colher de pau **até a soda dissolver por completo**. Acrescente óleo e continue mexendo até obter **um ponto de pasta** e despeje na forma. Deixar secar por um dia e corte as barras”.

(A10, A17, A8, A16):“**1º passo:** Balde para colocar a soda cáustica.

2º passo: Vai botando devagar a água quente na soda.

3º passo: Com a colher de pau misture até dissolver

4º passo: Coloque o óleo e mexa por 2 minutos.

5º passo: Depois de vinte minutos coloque o álcool e óleo coco.

6º passo: Mexe até ficar consistente.

7º passo: Coloque na forma até secar por 24 horas

8º passo: Corte o sabão. **Para ficar bonito coloque folhas secas ou pétalas de flores”.**

Essa observação vai ao encontro do que Giordan (1999), os alunos que se dedicam mais à atividade requisitada na aula, alcançam mais êxito à busca pelo conhecimento químico.

De modo geral, entende-se que as receitas apresentadas evidenciam que nenhum aluno relatou os aspectos relacionados à segurança para fabricar o sabão em barra. E como afirma Munche (2012) esse fator é essencial para evitar acidentes.

Além do sabão em barra, o detergente sintético também é utilizado em larga escala como um produto de limpeza. Assim, para o segundo momento da aula foi entregue um mesmo rótulo de detergente para cada grupo de alunos no intuito de que eles reconhecessem grupos funcionais presentes nessas estruturas.

A partir das respostas dos alunos nessas questões, organizou-se o quadro 8.

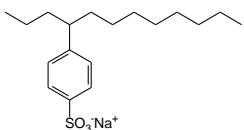
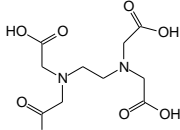

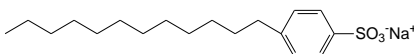
Quadro 8 - Descrição do grupo funcional do rótulo comercial

Alunos	Composição	Grupos funcionais
A9	Linear alquil, benzeno sulfonato de sódio, Conservante, espessante, corante, fragrância e água	a) Tensoativo aniônico: aniônicos b) Sequestrante: álcool c) Conservante: cetona d) Espessante: em branco e) Linear alquil benzeno sulfonato de sódio: aniônicos
A16,A8,A10,A17	Tensoativos aniônicos, sequestrante, conservante, espessante, corante, fragrância, água e Linear alquil benzeno sulfonato de sódio	a) Tensoativo aniônico: aniônicos b) Sequestrante: álcool c) Conservante: carbonila d) Espessante: em branco e) Linear alquil benzeno sulfonato de sódio: aniônicos
A3,A5,A12	Tensoativos aniônicos, sequestrante, conservante, espessante, corante, fragrância, água.	a) Tensoativo aniônico: em branco b) Sequestrante: ácido carboxílico c) Conservante: em branco d) Espessante: em branco e) Linear alquil benzeno sulfonato de sódio: em branco
A4,A14,A1	Tensoativos aniônicos, sequestrante, conservante, espessante, corante, fragrância e Linear alquil benzeno sulfonato de sódio	a) Tensoativo aniônico: ácido carboxílico b) Sequestrante: ácido carboxílico, amina c) Conservante: cetona d) Espessante: não tem e) Linear alquil benzeno sulfonato de sódio: ácido carboxílico
A15,A11,A13,A6	Tensoativos aniônicos, sequestrante, conservante, espessante, corante, fragrância, água e Linear alquil benzeno sulfonato de sódio	a) Tensoativo aniônico: sulfonato b) Sequestrante: carbonila e hidroxila c) Conservante: cetona d) Espessante: em branco e) Linear alquil benzeno sulfonato de sódio: sulfonato de alquilbenzeno

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Além de anotar esses dados, os alunos foram solicitados a identificar também alguns grupos funcionais presentes em cada estrutura como é mostrado no quadro 9.

Quadro 9 - Estruturas químicas do rótulo do detergente

Identifique e circule os grupos funcionais em cada caso e de o respectivo nome desse grupo:				
Tensoativo aniônico	Sequestrante	Conservante	Espessante	Linear alquil benzeno sulfonato de sódio
			NaCl	

Fonte: Elaborado pela autora.

Pelas respostas dos alunos no quadro 7, verifica-se que alguns citaram grupos funcionais. Para corroborar com a afirmação, vejamos os seguintes exemplos:

(A4, A14, A1): “Tensoativo aniônico possui o grupo funcional: Ácido Carboxílico.

“Sequestrante possui o grupo funcional: Ácido Carboxílico e Amina”.

“Conservante possui o grupo funcional: Cetona”.

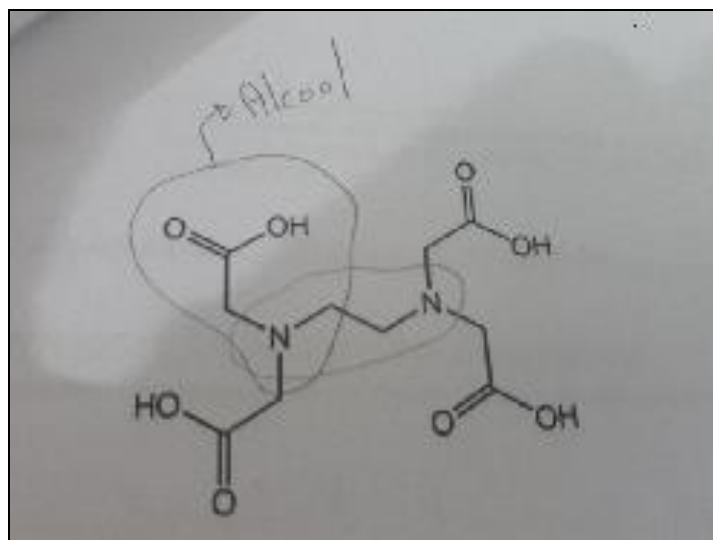
“Espessante possui o grupo funcional: não tem grupo funcional”.

“Linear alquil benzeno sulfonato de sódio possui o grupo funcional: Ácido Carboxílico”.

Observando essa resposta pode-se interpretar que houve erro apenas no grupo funcional do conservante, porque contempla a resposta aldeído. Segundo Santos (2016, p.16-17), funções orgânicas “são classes de substâncias que possuem propriedades químicas semelhantes, cujas propriedades estão relacionadas aos átomos constituintes ou a natureza das ligações”.

Em contraponto a isso, os demais alunos tiveram dificuldade em realizar a identificação dos grupos funcionais. Para ilustrar esta afirmação, vejamos o seguinte exemplo conforme ilustra a figura 4.

Figura 4 - Resposta dos alunos A16, A8, A10, A17



Fonte: Arquivo próprio.

A dificuldade dos alunos não se concentra em apenas identificar grupos funcionais, mas na definição de cada grupo. Diante disso, destaca-se a importância do professor no processo de intervenção pedagógica, nas próximas aulas.

4.4 Análise da atividade experimental

Após analisar as respostas dos alunos no questionário presente no roteiro experimental do sabão em barra, estruturou-se os dados no quadro 10.

Quadro 10 - Respostas dos alunos para as questões do roteiro experimental

Questão 1) A água e óleo não se misturam. E quando foi adicionado uma solução de soda cáustica e óleo no experimento houve mudança? Quais?		
Grupos	Alunos	Respostas
I	A14 , A1	“Sim, a água e o óleo se misturam por conta da reação da água com a soda cáustica”.
II	A5,A3,A12	“Sim. O óleo se dissolveu e escureceu”.
III	A13,A6,A15,A11	“Sim. Elas se misturam e tornam a solução mais densa”.
IV	A2,A16,A8,A10	“Sim, com a soda cáustica na água, o óleo se misturou até formar uma mistura homogênea”.
Questão 2) Qual a diferença de acrescentar o álcool etílico na mistura?		

Grupos	Alunos	Respostas
I	A14 , A1	“Endurecer o sabão”.
II	A5,A3,A12	“Endureceu o sabão aquecendo-o”.
III	A13,A6,A15,A11	“Fazem com que só tenha uma reação exotérmica e então endurece o produto”.
IV	A2,A16,A8,A10	“Dar consistência a mistura”.
Questão 3) O óleo não remove gordura, mas o produto formado (sabão) remove gordura. Comente essa afirmação.		
Grupos	Alunos	Respostas
I	A14 , A1	“O sabão é uma mistura polar e apolar, podendo remover gordura, enquanto o óleo por si só não é como o sabão (polar e apolar)”.
II	A5,A3,A12	“O sabão é uma mistura polar e apolar, podendo remover gordura, enquanto o óleo por si só não é como sabão(polar e apolar)”.
III	A13,A6,A15,A11	“Verdade”.
IV	A2,A16,A8,A10	“O óleo puro não consegue por si próprio remover gordura, mas adicionado a outros componentes formando o sabão é possível”.

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Diante das respostas do quadro 10, verificou-se que na questão 1 os alunos A14 e A1 associam corretamente a reação química, isso está expresso em suas falas:

(A14, A1): “Sim, a água e o óleo se misturam por conta da **reação** da água com a soda cáustica”.

Além da identificação de alguns conceitos químicos nas respostas, verificados no uso das expressões: dissolveu, solução, mistura, percebe-se, que a maioria dos alunos elaboraram suas respostas correlacionando o que observaram no experimento, conforme as seguintes falas:

(A5, A3, A12): “Sim. O óleo se **dissolveu** e escureceu”.

(A13, A6, A15, A11): “Sim. Elas se misturam e tornam a **solução** mais densa”.

(A2, A16, A8, A10): “Sim, com a soda cáustica na água, o óleo se misturou até formar uma **mistura** homogênea”.

Ressalta-se que o conceito de reação e solução foi trabalhado após o experimento. E foi possível resgatar a diferença que se encontra nesses termos. Para Gonçalves (2014, p.31) “o

questionamento utilizado na experimentação possui um papel fundamental para o processo de apropriação do conhecimento”. E como aponta Galiazzi (2001) demonstrar experimentos para os alunos possui validade, apontando soluções para um problema e ajudando a compreender conceitos químicos.

Em seguida, analisando a questão 2 verificou-se que os alunos A13, A6, A15 e A11 trazem respostas mais próximas de uma linguagem científica, já que ressaltaram o conceito de reação. Segue a fala:

(A13, A6, A15, A11): “Fazem com que só tenha uma **reação exotérmica** e então endurece o produto”.

Na análise da questão 3 verificou-se que a maioria dos alunos compreenderam como o sabão remove a gordura. Isso pode ser ressaltado nessas falas:

(A14, A1): “O sabão é uma mistura polar e apolar, podendo remover gordura, **enquanto o óleo por si só não é como o sabão** (polar e apolar) ”.

(A5, A3, A12): “O sabão é uma mistura polar e apolar, podendo remover gordura, **enquanto o óleo por si só não é como sabão** (polar e apolar)”.

(A2, A16, A8, A10): “O óleo puro não consegue por si próprio remover gordura, **mas adicionado a outros componentes formando o sabão é possível**”.

Nesse momento, seria interessante o docente retomar conceitos da reação química de saponificação, como o processo ocorre, mostrando a reação. Sendo assim, a reação de saponificação foi novamente trabalhada e foi registrada no quadro e discutida com os discentes como ocorre a formação dos produtos: sabão e glicerol. Considera-se que a experimentação pode ser investigativa desenvolvendo nos alunos, uma discussão para que eles re/construam os conceitos da disciplina estudada (OLIVEIRA, 2009).

Corroborando com o fato de que atividades experimentais não se reduzem a experimentos de bancada, o docente pode utilizar os conceitos químicos de maneira a desafiar os alunos na perspectiva do processo de ensino-aprendizagem (SILVA, 2017).

4.5 Análise do Questionário-Pós experimento

No quadro 11, seguem as respostas dos alunos ao questionário-Pós experimento.

Quadro 11- Respostas dos alunos no Questionário - Pós experimento

Questão 1 – Como a atividade experimental, que você realizou, colaborou na sua compreensão do ensino de química envolvida no processo de síntese sabão?
(Aluno 1, 8,11): “Me fez entender e compreender a reação que ocorre”.
(Aluno 2): “A atividade experimental realizada pelos alunos do 3º ano proposta nos ajudou a entender como é feito o sabão, os componentes químicos envolvidos em sua composição”.
(Aluno 3): “Colaborou para que eu pudesse aprender mais sobre os aspectos que envolvem a química do sabão. Pude aprender que eu não sabia nas aulas normais do ensino médio”.
(Aluno 6): “Me mostrou que não importa a forma que a matéria é enunciada eu nunca entendo”.
(Aluno 10): “Na fabricação do sabão que acrescenta álcool, eu não sabia disso”.
(Aluno 12,15,16): “Colaborou com mais aula prática, faz com que aprendemos mais vendo e executando”.
(Aluno 13): “Sim”.
(Aluno 14): “Em relação ao sabão em barra eu já sabia, mas caixinha de leite eu nunca tinha visto”.
Questão 2 – Relacione os conceitos químicos que estão envolvidos no processo da síntese do sabão em barra.
(Aluno 1,13): “Questão em branco”.
(Aluno 2): “A reação entre álcool e óleo”.
(Aluno 3,10,14,15,16): “O conceito da transformação da reação química”.
(Aluno 4,8,11): “Reação exotérmica da água com a soda”.
(Aluno 6): “Não sei relacionar”.
(Aluno 12): “São componentes que quando se juntam ocorre uma reação fazendo então o sabão”.
Questão 3 – Você conseguiu entender melhor o conteúdo de reação de saponificação proposto após a prática experimental? Comente porquê.
(Aluno 1,2,3,8,12,15): “Sim eu fiz preferencialmente vi a reação acontecendo”.
(Aluno 6,13,16): “Não consegui entender”.
(Aluno 10): “Sim, com aulas práticas o desenvolvimento e concreto que são dados, são mais fáceis de entender na hora que houve o processo de troca de estado ficou mais nítido de entender”.

(Aluno 11): “Sim”.
Questão 4 – Analisando a Estratégia Didática nessa pesquisa, na sua opinião quais os fatores positivos e negativos dessa proposta metodológica desenvolvidos na aula 1 (pesquisa no laboratório de informática) e aula 2 (experimento)?
Pontos positivos
(Aluno 1,6,10,15,16): “Teve um equilíbrio entre prática e teoria”.
(Aluno 2,11): “Aprendemos algo novo”.
(Aluno 3): “Produzir algo encanta os alunos”.
(Aluno 8): “Entender o experimento por meio da pesquisa da internet”.
(Aluno 12): “Faz a gente ter mais conhecimentos de forma diferente e mais produtiva, sem a mesmice de sempre”.
(Aluno 13,14): “A aula fica mais interessante, não gosto de quando só o professor fala”.
Pontos negativos
(Aluno 1,6,10,15,16):”Tempo”.
(Aluno 2,11): “Deveria ter mais aulas práticas”.
(Aluno 3): “Não teve”.
(Aluno 8): “Não teve”.
(Aluno 12): “Não achei nada negativo”.
(Aluno 13,14): “Achei que sabão em barra tem cheio ruim”.

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Pelas respostas do quadro 11, verifica-se na questão 1 que 08 alunos (A1, A8, A11, A2, A3, A12, A15, A16) as elaboraram de acordo com algum conceito de reação química. Pelas falas desses alunos pode-se evidenciar isso:

(A1, A8, A11): “Me fez entender e compreender a **reação** que ocorre”.

(A2): “A atividade experimental realizada pelos alunos do 3º ano proposta nos ajudou a entender como é feito o sabão, os **componentes químicos** envolvidos em sua composição”.

(A3): “Colaborou para que eu pudesse aprender mais sobre os aspectos que envolvem a **química do sabão**. Pude aprender que eu não sabia nas aulas normais do ensino médio”.

(A12, A15, A16): “Colaborou com mais **aula prática, faz com que aprendemos mais vendo e executando**”.

E como estiveram presentes nessa aula 13 alunos, houve uma mudança conceitual após a abordagem dos conceitos de reação química na aula experimental. Segundo Moraes (2016)

com a análise textual permite-se entender como atividade experimental pode auxiliar na aprendizagem dos alunos.

Na análise da questão 2 verifica-se que 10 alunos (A2, A3, A10, A14, A15, A16, A4, A8, A11, A12) as elaboraram de acordo com os conceitos químicos que estão envolvidos no processo da síntese do sabão em barra. Confirmam tal fato os dizeres desses alunos:

(Aluno 2): “A **reação** entre álcool e óleo”.

(A3, A10, A14, A15, A16): “O conceito da transformação da **reação química**”.

(A4, A8, A11): “**Reação exotérmica** da água com a soda”.

(A12): “São componentes que quando se juntam ocorre uma **reação fazendo então o sabão**”.

Na análise da questão 3 verifica-se que 08 alunos (A1, A2, A3, A8, A12, A15, A10, A11) as elaboraram de acordo respostas afirmativas em relação à ED utilizada. Pelas falas desses alunos pode-se comprovar isso:

(A1, A2, A3, A8, A12, A15): “Sim eu fiz preferencialmente **vi a reação acontecendo**”.

(A10): “Sim, com aulas práticas o desenvolvimento e concreto que são dados, são **mais fáceis de entender** na hora que houve o processo de troca de estado ficou mais nítido de entender”.

(A11): “Sim”.

Na análise da questão 4 verifica-se que 12 alunos (A1, A6, A10, A15, A16, A2, A11; A3; A8, A12, A13, A14) elaboraram respostas evidenciando pontos positivos da aula experimental. Pelas falas desses alunos pode-se evidenciar isso:

(A1, A6, A10, A15, A16): “Teve um **equilíbrio entre prática e teoria**”.

(A 2, A11): “ **Aprendemos** algo novo”.

(A3): “Produzir algo **encanta** os alunos”.

(A8): “**Entender** o experimento por meio da pesquisa da internet”.

(A12): “Faz a gente ter **mais conhecimentos** de forma diferente e mais produtiva, sem a mesmice de sempre”.

(A13, A14): “A aula fica **mais interessante**, não gosto de quando só o professor fala”.

Por outro lado, a resposta de 05 alunos: A1, A6, A10, A15, A16) afirmam que o ponto negativo da ED é tempo. E dois alunos afirmam que deveria haver mais aulas práticas. Pelas falas desses alunos pode-se evidenciar isso:

(A1, A6, A10, A15, A16): “**Tempo**”.

(A2, A11): “Deveria ter mais **aulas práticas**”.

(A12): “Não achei nada negativo”.

De acordo com Moraes e Galiazzi (2016) a observação dos fenômenos na aula experimental requer tempo para socializar as ideias do experimento, aliado ao conhecimento da teoria se bem articulado pelo professor mediador, desenvolvendo a criticidade dos alunos para resolução de problemas e analisando os fenômenos ocorridos no experimento.

Sendo assim, os alunos ao desenvolver o experimento proposto nessa pesquisa relacionaram os conceitos de reação de saponificação observando essa reação em tempo real. Portanto, a aula experimental investigativa pode proporcionar momentos de reflexões teórico-prática. Nesse sentido, Galiazzi (2003) destaca que a Química deve ser ensinada de forma científica e crítica, dentro da sala de aula, para o discente mais ativo no processo de ensino-aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

A utilização do sabão em barra como forma de contextualizar o tema reação de saponificação, colaborou para situações em que os alunos puderam participar de uma discussão de aspectos de química orgânica e reciclagem do óleo de fritura.

A estratégia metodológica contendo o experimento proporcionou aos alunos um momento de reconstrução do conhecimento científico. Os alunos, mostraram conhecer a importância da reação de saponificação, a sua existência, porém com muitas dúvidas e percepções equivocadas sobre os aspectos químicos envolvidos no processo.

A utilização da produção de sabão colaborou com os alunos de forma a obterem melhor desempenho, pois, a grande maioria avaliou positivamente o uso da atividade experimental e sugeriu mais tempo destinado a esse tipo de aula, por meio da qual conseguem visualizar em tempo real a reação proposta.

A experimentação, por si só, não garante o sucesso do aluno, sem que haja um repensar do docente em como elaborar a aula experimental no ensino de química, com fatores que podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, desde de que mediado pelo professor, oportunizando ao aluno a busca pelos conceitos químicos, promovendo a sua associação com fatos cotidianos.

Assim, recomenda-se que esta pesquisa não se encerre aqui, para que essas questões sejam levadas até outros professores do ensino básico para diminuir as dificuldades enfrentadas por docentes e alunos ao estudar reação de saponificação.

Nesse contexto, a utilização da prática do sabão em barra pode ser reproduzida e é passível de adaptações, dependendo das condições e estruturas disponíveis, além da variedade de temas que poderão discutidos como: emulsão, processo exotérmico e endotérmico, função inorgânica, o consumo de reagentes no processo reacional, estudo do mecanismo de reação de saponificação, aproveitamento e descarte de resíduos sólidos.

O produto educacional desta pesquisa, ao ser disponibilizado como estratégia didática (apêndice E) servirá como material de apoio pedagógico com orientações e sugestões de modo a subsidiar os docentes do Ensino Médio na preparação e realização das suas atividades e práticas educativas focadas na síntese de sabão em barra envolvendo química orgânica e meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ALTARUGIO, Maisa Helena; VILLANI, Alberto.; MRECH, Leny.; FALJONI-Alário, Adelaide. Educar para a realidade: um desafio na formação de professores. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, V. 5, n.1, 2011, p.1-20. Disponível em:<<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4064>> Acessado em: 08 de Dez. 2018.
- ANDRADE, Rosivânia da Silva; VIANA, Kilma da Silva Lima. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, 2017, p. 507-522.
- ARAÚJO, Mauro Sergio; ABIB, Maria Lúcia Vital. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n. 2, 2003, p.102-230.
- ARAÚJO, Renata Júlia Cordeiro de; OLIVEIRA, Julliana Bonfim Cibella; TARGINO, Vitor Araújo; QUIRINO, Max Rocha. Reação de saponificação: ensino da química contextualizada e experimental no estudo dos lipídios. In: **V CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO.**, 2018, Recife. Anais Eletrônicos...Recife, 2018. p.1-10. Disponível em:<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID6267_15092018080338.pdf> Acessado em: 08 de Dez. 2018.
- BARBOSA, André Borges; SILVA, Roberto Ribeiro da. Xampus. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 2, 1995, p. 50-52. Disponível em:<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/quimsoc.pdf>> Acessado em: 08 de Dez. 2018.
- BARBOSA, Lauana de Souza; PIRES, Diego Arantes Teixeira. A importância da experimentação e da contextualização no ensino de ciências e no ensino de química. **Revista Técnica e Tecnologia Ciência , Tecnologia e Sociedade**: Revista CTS IFG Luziânia, v. 2, n. 1, 2 jan. 2016, p.1-11.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4.ed. Lisboa: Edições 70, 2010
- BELLAS, Renata Rosa Dotto; QUEIROZ, Indman Ruana Lima; LIMA, Luiza Renata Felix de Carvalho; SILVA, José Luis de Paula Barros. O Conceito de Substância Química e Seu Ensino. **Revista Química Nova na Escola**, Vol. 41, N° 1, 2019, p. 17-24.
- BORGES, Antônio Tarcísio. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 9, n. 3, 2002, p. 291-313.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues; BORGES, Maristela Correa. A pesquisa participante: um momento da educação Popular. **Revista Educação Popular**. Uberlândia, v. 6, jan./dez., 2007, p.51-62.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. **Relatório da Gestão Consolidado do Exercício**. Caderno de orientações. Instituto Federal de Educação (IFG), 2019. Disponível em: <<http://ifg.edu.br/attachments/article/11071/Relat%C3%B3rio%20de%20Gest%C3%A3o%2018%20C%C3%A2mpus%20Jata%C3%AD%2023-1-2019.pdf>>. Acessado em: 02 jul. 2019.

BRASILEIRO, Simony Pereira. **Experimentação no ensino de química para a educação do campo: projeto de produção de sabão**. 2013. 26 f. Monografia (Monografia em Educação do Campo) - Faculdade de Planaltina, 2013.

CACHAPUZ, Antônio Francisco. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: CORTEZ, 2005.

CONCEIÇÃO, Marilene de Jesus. **A experimentação no ensino de química: análise da produção científica na revista química nova na escola (2010-2018)**. 2018. 61 f. Monografia (Monografia em Educação Científica e Popularização das Ciências) - Instituto Federal Baiano, Campus Catu, Bahia, 2018. Disponível em: <http://ifbaiano.edu.br/portal/poseducacaocat/u/wcontent/uploads/sites/42/2019/03/TCC_Marilene_Conceicao.pdf> Acessado em: 08 de Dez. 2018.

DELIZOICOV; ANGOTTI E PERNAMBUCO. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: CORTEZ, 2011. 364p.

DOMINGUES, Isa Mara Colombo Scarlati ; MIZUKAMI ,Maria da Graça Nicoletti. A formação-intervenção a distância com casos de ensino. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 17., 2012, Campinas. **Anais eletrônicos...** Campinas: ENDIPE,2012. p.13-25. Disponível em:< <http://endipe.pro.br/ebooks-2012/3071c.pdf>> Acessado em: 08 de Dez. 2018.

FELIPAK, Daniel; PEREIRA, Mariana ; MULLER ,Regiane; MUNARETTO Laiéli ; AIRES,Joanez. Como Vem Sendo Abordada a Experimentação em Artigos Científicos Brasileiros.In: Encontro nacional de ensino de química, 18., 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: ENEQ,2016. p.1-12. Disponível em:< <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1050-1.pdf> > Acessado em: 08 de Dez. 2018.

FILENO, Érico Fernandes. **O professor como autor do material para um ambiente virtual de aprendizagem**. 2007. 200 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em:< http://www.ppge.ufpr.br/teses/M07_fileno.pdf> Acessado em: 08 de Dez. 2018.

FROEHNER, Sandro; LEITHOLD, Juliana; LIMA JUNIOR, Luiz Fernando. Transesterificação de óleos vegetais: caracterização por cromatografia em camada delgada e densidade. **Revista Virtual de Química**. vol.30, n.8, p.2016-2019. 2017. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000800037 > Acessado em: 24 de Mar. 2020.

FREITAS, Ricardo Martins Ferreira Silva. **Reflexões sobre a química orgânica no curso de licenciatura em química: o Enade em foco**. 2018. 200 f. Dissertação (Mestrado em Química) -Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia,

2018. Disponível em:<
<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23652/1/ReflexoesQuimicaOrganica.pdf>>
Acessado em: 08 de Dez. 2018.

GALERIA, virtual lava louças Ype. Anápolis: **Fundação Amparo**, 2018. Disponível em:<
<https://www.ype.ind.br/produtos/lava-loucas-ype>> Acessado em: 08 de Dez. 2018.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni de; GUESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Revista Ciência & Educação**, São Paulo, v.7, n.2, 2001, p.249-263.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2003. 288p.

GERIS, Regina; SANTOS, Nádia Alessandra Carmo dos; AMARAL, Bruno Andrade; MAIA, Isabelle de Souza; CASTRO, Vinicius Dourado; CARVALHO, José Roque Mota. Biodiesel de soja: reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica. **Revista Virtual de Química**, São Paulo, v. 30, n. 5, p. 1369-1373, Outubro. 2014. Disponível em:<
<http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n5/a53v30n5.pdf>>. Acesso em: 24 março 2020.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Revista Química Nova na Escola**, v. 10, Nov. 1999.

GIL-PEREZ, Daniel.; CACHAPUZ, Antônio.; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Antônia. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

GONÇALVES, Fábio Peres. **Experimentação na educação em química: fundamentos, propostas e reflexões**. Editora UFSC. Florianópolis- Santa Catarina, 2014. 163p.

GUZ, Ricardo; MOLINA, João Henrique Alves Grava; CARDOSO, Isabela. **Produção de sabão: reutilização do óleo de soja em oficinas de Química**. Revista de Extensão Caminho Aberto do IFSC. Ano 5, n. 8, jan./jul. 2018. Disponível em:<
<https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/caminhoaberto/article/view/2233/pdf%20final>>. Acesso em: 20 maio 2019.

LEAL, Murilo Cruz. **Didática da química: fundamentos e práticas para o ensino médio**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009. 120 p.

LIMA, Érika Rossana Passos de Oliveira; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. **A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. Campina Grande: EDUEPB**, 2011. 276 p. Disponível em:<
<http://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-06.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.

LIMA, Norma Maria de Oliveira; SANTOS, Adriano Marques dos; ABREU, Amanda Kelle Fernandes de; LIMA, Lenilde Mergia Ribeiro; BRASILEIRO, Ilza Maria do Nascimento; FIGUEIREDO, Maria de Lourdes Morais Silva; SIVA, Messias Alexandre Ramos da. Produção e caracterização de sabão ecológico - uma alternativa para o desenvolvimento

sustentável do semiárido paraibano. **Revista Ciência On line**, Campina Grande, v.3, n.3,2014, p.26-36. Disponível em:< <http://www.ufcg.edu.br/revistasauede-ciencia/index.php/RSC-UFCG/article/view/171/108> > . Acesso em: 20 maio 2019.

MACHADO, Thales Fagundes et al. Abordagem CTSA através da temática produção de sabão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 17, n. 2, 19 agosto, 2015, p.510-525.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

MENEZES, Daniel Brandão. **O ensino do cálculo diferencial e integral na perspectiva da sequência fedathi: caracterização do comportamento de um bom professor**. 2018.128 f. Dissertação (Doutorado em Educação, currículo e ensino) - Universidade Federal do Ceará, Rio Grande do Norte, 2018. Disponível em:< http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/37124/1/2018_tese_dbmenezes.pdf> Acessado em: 08 de Dez. 2018.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, abr. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132006000100009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10 de julho de 2019.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2016. 264p.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Dez anos de Química Nova na Escola. **Revista Química Nova na Escola**, v. 20, Nov. 2004.

MUNCHEN, Sinara. **Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de Química**. 2012.100 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e da Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em:< <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6657/MUNCHEN%2c%20SINARA.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y>> Acessado em: 08 de Dez. 2018.

NASCIMENTO, Maria da Graça Nascimento; VERANI, Cláudio Nazari; GONÇALVES, Débora Regina. Sabões e detergentes como tema organizador de aprendizagem no ensino médio. **Revista química nova na escola**. V.S/n, N° 12, Novembro, 2000, p.15- 19.

OLIVEIRA, Noé de. **Atividades de experimentação investigativas lúdicas no ensino de química:um estudo de caso**.2009. 147 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009. Disponível em:< <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/1025/1/Tese%20Noe%20de%20Oliveira%20Do utorado%20em%20Quimica1.pdf>> Acessado em: 08 de Dez. 2018.

OLIVEIRA, Silvio. Luís. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo, Pioneira,1997.

PINHEIRO, Ricardo Silvério Gomes; NASCIMENTO, Marlúcio Tavares do. Análise do currículo referência de Química de uma rede estadual de Educação. **Ciência & educação**, Bauru, v. 24, n. 3, Set. 2018, p. 659-675. Disponível em

:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132018000300659&lng=pt&nrm=iso>. Acessado em: 02 Jul. 2019.

RIBEIRO, Elaine Maria Figueiredo; Maia, Juliana de Oliveira; Wartha, Edson José. As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergentes. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 32, n. 3, p. 169-175, agosto. 2010. Disponível em < http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc32_3/06-RSA-7809.pdf>. Acessado em: 08 de Dez. 2018.

RINALDI, Roberto; GARCIA, Camila; MARCINIUK, Letícia Ledo; ROSSI, Adriana Vitorino Schuchardt. Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral. **Revista Virtual de Química**. São Paulo, Vol. 30, No. 5, 1374-1380, 2016. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n5/a54v30n5.pdf>>. Acessado em: 24 de Mar. 2020.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, Universidade Federal de Santa Catarina, 2016, p.1-10. Disponível em:< <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf> > Acessado em: 08 de Dez. 2018.

SANTOS, Adaiane Prado dos. **A produção de sabão como tema gerador de aprendizagem em química para jovens e adultos do 3º ano do ensino médio**. 2015. 30 f. Monografia (Monografia em Química, Educação e Meio Ambiente) - Faculdade Faema, Ariquemes – Rondônia, 2015.

SANTOS, Joelma Faria; SOUZA, Gahelyka Aghta Pantano. A experimentação nas aulas de química do ensino médio: uma revisão sistemática nos ENEQs de 2008 a 2018. **Revista Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 1, p. 72-78, 2019. Disponível em < <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2393>> Acessado em: 24 de Mar. 2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Ed. da Unijuí, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Química Cidadã: Volume 3**, 3ª edição, São Paulo: Editora AJS, 2016.

SILVA, Cleberson Souza da ; BARBOSA, Lauana de Souza; FERREIRA, Nathalie Alcantara; BORGES, Camilla Rodrigues. Oficina de produção de sabão com óleo usado de cozinha: conscientização ambiental no interior de Goiás. **Revista Tecnia**, v. 1, n. 1 . 2016. Disponível em < <https://revistas.ifg.edu.br/tecnia/article/view/78> > Acessado em: 08 de Dez. 2018.

SILVA, Joseane.; AMARAL, Edeneia. Uma Análise de Estratégias Didáticas e Padrões de Interação Presentes em Aulas sobre Equilíbrio Químico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, 2017, p.985-1009. Disponível em <file:///C:/Users/User/Downloads/Uma_Analise_de_Estrategias_Didaticas_e_Padrees_de_.pdf> Acessado em: 08 de Dez. 2018.

SOUSA, Francisco Souto de Sousa Júnior; BELMIRO, Júlia Kallyne da Silva; DIAS, Nildo da Silva; GONÇALVES, Roberta; HUSSEIN, Silva. As questões ambientais e a química dos sabões na construção do conhecimento de química no ensino médio. **Revista Brasileira de**

Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 12, n. 12, p. 1-09, jun. 2019. Disponível em: < http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/lista_area_05_1.htm >. Acessado em: 24 de Mar. 2020.

SOUZA, Jorge Ricardo Almeida de. Atividade experimental como ferramenta educacional no ensino de Química no ensino médio: uma proposta de ensino. **Revista Research, Society And Development**, V.8, n.7, 2019. p.1-15.

SHULMAN, Lee. Those Who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, V.15, n.4,1986. p.4-14.

TESCAROLLO, Iara Lúcia; JUNIOR, José Pedro Thomson; AMÂNCIO, Marilene de Souza; ALVES, Tatiana Finotti Teixeira. Proposta para avaliação da qualidade de sabão ecológico produzido a partir do óleo vegetal residual. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 19, n. 3, p. 1-10, set./dez. 2015. Disponível em < <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/17722/pdf>>. Acessado em: 08 de Dez. 2018.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução a pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

USBERCO, João. **Química Orgânica**. 12 edição, editora Saraiva, São Paulo,2009. 567p.

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WESENDONK, Fernanda Sauzem ; PRADO ,Letícia do. Atividade didática baseada em experimento: discutindo a implementação de uma proposta investigativa para o ensino de física. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 1-27, jul./dez. 2015. Disponível em < http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID265/v10_n1_a2015.pdf > Acessado em: 08 de Dez. 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A**Questionário inicial**

Aluno (a): _____

Data: ____ / ____ / ____.

Questão 1 – Qual é a principal diferença entre óleos e gorduras? Quais suas similaridades?

Questão 2 - O sabão é conhecido há 4500 anos, época em que os sumérios aprenderam a fazê-lo com cinzas vegetais, ricas em carbonato de potássio e óleos. Cite algumas situações que justifiquem a produção e utilização do sabão.

Questão 3 – Das alternativas a seguir, marque aquela (as) que julgar necessário para responder a seguinte pergunta: O que você sabe sobre a composição do sabão?

- a) É feito por gordura animal.
- b) É feito por gordura vegetal.
- c) É obtido pela reação de uma gordura em meio a soda cáustica, denominado reação de saponificação.
- d) É feito para limpeza de sujeiras.
- e) Nenhuma das alternativas.

Questão 4 – Um estudante associou a eficiência do sabonete com a quantidade de espuma que o mesmo provocou. Baseado em seus conhecimentos de Química Orgânica, a frase anterior está correta ou incorreta? Justifique.

APÊNDICE B

Rótulo do sabão comercial

Aluno (a): _____

Data: ____ / ____ / ____.

Rótulo do Lava- Louças IPÊ

Modo de usar: para louças e talheres, aplique IPÊ em uma esponja úmida, em seguida enxague bem. Para maior economia, aplique IPÊ numa vasilha com água.

Precauções: Conserve fora do alcance das crianças e dos animais domésticos. Evitar contato com os olhos, lave imediatamente com água em abundância. Não ingerir. Em caso, de ingestão, não provoque vômito e consulte o Centro de Intoxicações ou o médico levando o rótulo ou a embalagem.

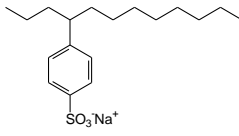
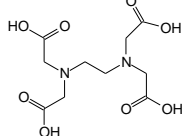

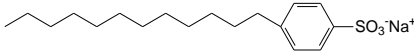
Composição: Tensoativos Aniônico, Sequestrante, Conservante, Espessante, Coadjuvante, Corante, Fragrância e água.

Componente ativo: Linear alquil benzeno sulfonato de sódio.

Fabricação: Anápolis-Goiás.



Fonte: Adaptado de Galeria (2018).

1. Identifique e circule os GRUPOS FUNCIONAIS em cada caso e de o respectivo NOME desse grupo:				
Tensoativo aniônico	Sequestrante	Conservante	Espessante	Linear alquil benzeno sulfonato de sódio
			NaCl	

APÊNDICE C

Roteiro experimental do sabão em barra

Alunos (as): _____

Data: ____ / ____ / ____.

Atividade Prática

Como vocês já pesquisaram como realizar sabão de boa qualidade. Agora vocês receberão materiais para fazer e verificar as características macroscópicas das amostras, mediante um momento, conforme o roteiro enunciado.

** Faça um registro por meio de uma foto de cada etapa do roteiro.*

MATERIAIS	PROCEDIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> - 35 g de soda cáustica - 200 mL de óleo usado - 40 mL de água - 5 mL de etanol (álcool) - Béquero de 600 mL - Funil - Balança analítica - Proveta de 200 mL e 50 mL - Bastão de vidro 	<p>1- No béquer de 600 mL coloque 35 g de soda cáustica. Com ajuda de uma proveta meça 40 mL de água e coloque dentro do béquer.</p> <p>2- Nesta mesma solução acrescente 200 mL de óleo usado e mexa por 20 minutos.</p> <p>3- Em seguida acrescente 5 mL do álcool etílico. Transfira a solução para embalagem de leite longa vida.</p>

Fonte: Lima et al. (2014, p. 101).

Questões discursivas:

Questão 1 – A água e óleo não se misturam. E quando foi adicionado uma solução de soda cáustica e óleo no experimento houve mudança? Quais?

Questão 2 – Qual a função de acrescentar o álcool etílico na mistura?

Questão 3 – O óleo não remove gordura, mas o produto formado (sabão) remove gordura. Comente essa afirmação.

APÊNDICE D

Questionário Pós experimento

Aluno (a): _____

Data: ____ / ____ / ____.

Questão 1 – Como a atividade experimental, que você realizou, colaborou na sua compreensão do ensino de química envolvida no processo de síntese sabão?

Questão 2 – Relacione os conceitos químicos que estão envolvidos no processo da síntese do sabão em barra.

Questão 3 – Você conseguiu entender melhor o conteúdo de reação de saponificação proposto após a prática experimental? Comente porquê.

Questão 4 – Analisando a Estratégia Didática nessa pesquisa, na sua opinião quais os fatores positivos e negativos dessa proposta metodológica desenvolvidos na aula 1 (pesquisa no laboratório de informática) e aula 2 (experimento)?

APÊNDICE E - Produto Educacional

A seguir, encontra-se o Material de Apoio Pedagógico resultante da pesquisa realizada no IFG-Câmpus Jataí, juntamente com as informações a respeito de como estruturar esse material, assim como outras sugestões, que poderão ser abordadas por docentes do Ensino Médio como subsídio nas práticas pedagógicas, conforme apresentado neste apêndice.

Produto Educacional

UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA

para o ensino de reação de saponificação





*Programa de Pós-Graduação em
Educação para Ciências e
Matemática*

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JULIANA FERNANDES LIMA

CARLOS CÉZAR DA SILVA

MATERIAL DE APOIO PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Jataí-GO
2020

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Lima, Juliana Fernandes.

Uma estratégia didática para o ensino de reação de saponificação:
Produto Técnico/Tecnológico vinculado à dissertação “Estudo da reação de saponificação no ensino médio: relação da atividade experimental como estratégia didática” / Juliana Fernandes Lima; Carlos César da Silva. - - 2020.

23 f.; il.

Produto Técnico/Tecnológico (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí,
Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática,
2020.

1. Reação de saponificação. 2. ensino médio. 3. experimentação. 4.
Produto Técnico/Tecnológico – estratégia didática. I. Silva, Carlos
César. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Wilma Joaquim Silva CRB1/1850 – IFG - Câmpus Jataí. Cod. F002/2020/2.

JULIANA FERNANDES LIMA

CARLOS CÉZAR DA SILVA

**UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE REAÇÃO DE
SAPONIFICAÇÃO**

Produto Educacional vinculado à dissertação: “**Estudo da Reação de saponificação no ensino médio: A relação da atividade experimental como estratégia didática**”.

SUMÁRIO

1. Apresentação.....	6
2. Definição de Estratégia Didática.....	7
2.1 Tipo de Experimentação e Reação de Saponificação.....	8
3. Desenvolvimento da Estratégia Didática.....	9
3.1 ORGANIZANDO A AULA	9
3.2 MATERIAIS NECESSÁRIOS.....	10
3.3 DICAS.....	10
3.4 NÃO SE ESQUEÇA.....	11
3.5 RESUMO DE TODAS AS ETAPAS	11
3.6 1ª Etapa.....	12
3.7 2ª Etapa - Aula 1- Problematização.....	12
3.8 3ª Etapa - Aula 2- Experimentação.....	14
3.9 4ª Etapa - Aula 3- Questionário-Pós experimento.....	16
4. Avaliação.....	16
5. Sugestão de leitura.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

1. APRESENTAÇÃO

Caro (a) colega professor (a),

Fui professora da rede pública de ensino do Estado de Goiás, de 2010 a 2017, quando iniciei a minha carreira docente ministrando aulas de Química para alunos do Ensino Médio para alunos do 9º até 3º anos. Neste Produto Educacional, em formato de Material de Apoio ao docente, apresento para vocês, professores (as) e interessados no Ensino de Química Orgânica utilizando a experimentação investigativa, um material didático-pedagógico que é fruto de uma pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática, oferecido pelo IFG, campus Jataí. O qual compõe o produto final da dissertação “Estudo de Reação de saponificação no ensino médio: A relação da atividade experimental como estratégia didática”.

Essa pesquisa foi desenvolvida a partir da aplicação e análise de uma estratégia didática para os alunos do 3º ano do Ensino Médio, no entanto, as ideias aqui apresentadas podem ser aplicadas, para o estudo do conteúdo: reação de saponificação, uma vez que os procedimentos metodológicos apresentados sejam seguidos de acordo com a fundamentação teórica e metodológica utilizada na pesquisa, uma vez que a prática de síntese de sabão em barra possibilita explorar esse conteúdo.

2. DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIA DIDÁTICA

A **Estratégia Didática** é um conjunto dinâmico de ações associadas ao recurso didático que o docente pode utilizar para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos com o objetivo de construção do conhecimento de ciências. Nesse caso, o professor age como mediador desse processo (SILVA, 2017). Atuar como mediador pode significar várias coisas, entre elas, os modos de ensinar e ressignificar o conhecimento pedagógico de conteúdo (SHULMAN, 1986).

Mas, o que é
experimentação?



2.1 Tipos de experimentação no Ensino de Química e Reação de Saponificação

A **experimentação** é definida como o “ato ou efeito de experimentar, e experimentar é o mesmo que submeter a experiência, pôr a prova, pôr em prática, executar” (OLIVEIRA, 2009, p.10). Sendo assim, várias vertentes de experimentação podem ser abordadas sendo elas:

- **Ilustrativa**
- **Investigativa**
- **Demonstrativa**
- **Descritiva.**

A atividade de **experimentação ilustrativa** é realizada pelo aluno, manipulando o material sob direção do docente. O intuito dessa atividade é comprovar leis (OLIVEIRA, 2009).

As atividades de **experimentação investigativa** são desenvolvidas pelos alunos, tendo o professor como mediador. Nesse caso, os alunos discutem uma situação problemática apresentada pelo docente, em que os alunos re/constroem os conceitos da disciplina estudada, favorecendo a aprendizagem dos alunos e usando a experimentação para compreender o fenômeno (OLIVEIRA, 2009).

Nas atividades de **experimentação demonstrativa**, o docente executa o experimento, agindo como sujeito principal. Como aponta Oliveira (2009, p.13) “Cabe ao aluno a atenção e o conhecimento do material utilizado”. Nesse caso, o discente somente anota e observa o fenômeno ocorrido na experiência.

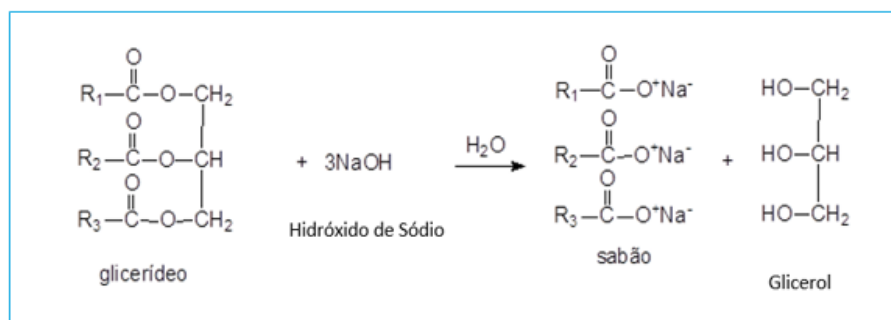
As atividades de **experimentação descritiva** são realizadas pelo estudante com a observação do professor. No entanto, o aluno não compreende o fenômeno, somente executa os passos de um roteiro experimental (OLIVEIRA, 2009).

Contudo, considera-se que o uso da experimentação de forma investigativa, traz contribuições importantes por se tratar de formar a consciência do aluno referente ao seu papel na sociedade, uma vez que discute o desenvolvimento da ciência.

Dessa forma, este trabalho abordar conceitos sobre o conteúdo de reação de saponificação de forma a possibilitar que o aluno consiga estabelecer uma relação do seu cotidiano com esse conteúdo, por meio da síntese do sabão em barra.

Nessa linha, sabe-se que a síntese do sabão se dá através de uma reação química entre um glicerídeo e uma base, geralmente o hidróxido de sódio, o que sob aquecimento, resultará na formação do sabão, que é um sal de ácido graxo, e em glicerina como subproduto do mesmo. Na figura 1 detalha-se essa reação química (MUNCHEN, 2012).

Figura 1 – Representação da reação de saponificação



Fonte: Munchen (2012, p.10).

3. DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA

Para utilizar esse material pedagógico o professor pode ensinar reação de saponificação com as orientações propostas nesta seção com dicas e referências que irão contribuir para seu planejamento.



3.1 ORGANIZANDO A AULA

Tema: Reação de Saponificação

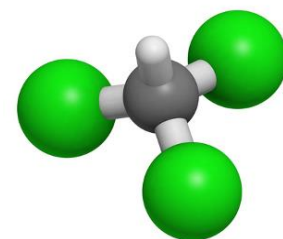
Disciplina: Química Orgânica

Público-alvo: 3º ano do Ensino Médio

Número de aulas previstas: Três aulas de 1h e 30 minutos

Objetivo: Aplicar uma Estratégia Didática para o ensino de reação de saponificação no Ensino Médio.

Estrutura física: Laboratório de informática com acesso à internet, ambiente aberto para execução de aula experimental e sala de aula.



3.2 MATERIAIS NECESSÁRIOS

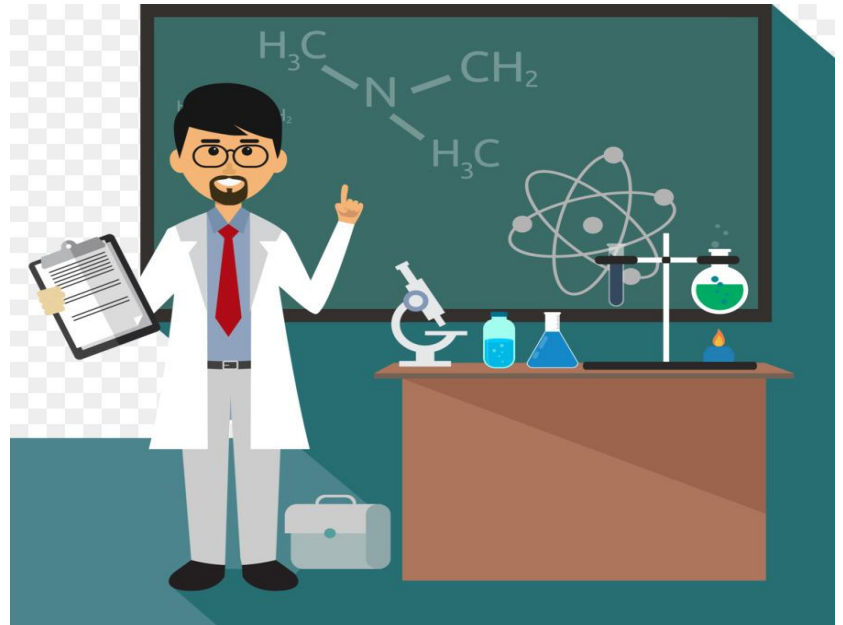
- 32 g de soda cáustica
- 200 mL de óleo usado
- 40 mL de água
- 5 mL de etanol (álcool)
- Béquer de 600 mL
- Funil
- Balança analítica
- Proveta de 200 mL e 50 mL
- Bastão de vidro
- Embalagem de leite longa vida

3.3 DICAS

- Os alunos devem ter estudado o conteúdo de Reação de Saponificação antes da aplicação dessa Estratégia Didática.
- Caso a escola não possua laboratório de Química alguns materiais podem ser substituídos:
- Béquer ou balde de plástico;
- Bastão de vidro ou colher de madeira;
- Proveta ou copo descartável de 200 mL e 50 mL;
- O acesso à internet pode ser adquirido pelo uso do celular dos alunos.

3.4 NÃO SE ESQUEÇA

Usar máscaras e luvas no desenvolvimento da experiência, evitando assim acidentes.



3.5 RESUMO DE TODAS AS ETAPAS

Etapas	Atividades desenvolvidas	Tempo
1ª Etapa	Esclarecimento sobre o objetivo dessa pesquisa - Aplicação dos termos TALE e TCLE - Recolher os termos TALE e TCLE	30 min
2ª Etapa	Aplicação do questionário inicial	30 min
3ª Etapa	MOMENTO 1 – Problematização - Pesquisa na internet realizada pelos alunos (sabão em barra). - Identificação do grupo funcional dos componentes do sabão comercial.	1h 30 min
4ª Etapa	MOMENTO 2 – Experimentação - Aula experimental sobre: sabão em barra - Questões envolvendo o experimento - Diálogo com os alunos	1h 30 min
5ª Etapa	MOMENTO 3 – Questionário - Aplicação do questionário-Pós experimento	40 min

3.6 A primeira etapa



O professor iniciará a aula, esclarecendo sobre a dinâmica da pesquisa, em seguida, é aplicando um questionário para os alunos, contendo questões dissertativas e optativa (Apêndice A).

Após a análise das respostas dos alunos nesse questionário é possível identificar o conhecimento prévio dos alunos e estruturar a estratégia didática conforme as dificuldades dos discentes.

3.7 Segunda Etapa - AULA 1 - Duração de 1h e 30 minutos

- Nesta etapa, os alunos serão divididos em quatro grupos (sugestão caso a turma tenha 20 alunos).
- Escolhe-se um representante para cada grupo. Deixa-se livre essas escolhas. É essencial destacar que esses grupos serão mantidos no decorrer de toda a aplicação da ED no intuito de analisar o conhecimento inicial e final dos alunos referente ao conhecimento de reação de saponificação.
- Após esse momento disponibilizar uma folha contendo um problema (figura 2) a seguir.

Figura 2 – Problema envolvendo o sabão em barra

Minha avó Astucia é das antigas e mora em uma fazenda aqui perto. Todo início de mês ela realiza a fabricação de sabão em barra. Mas esse mês, o seu neto trouxe sua namorada. Minha avó só aceita o casamento com quem sabe fazer sabão de qualidade. Ela mostrou onde ficava a área de lazer, entregou um balde e uma colher de madeira e esperou o sabão ficar pronto. Como será feito o sabão? E como o seu neto deve escrever essa receita de sabão com os materiais e procedimentos utilizados? Ajude deixando aqui uma sugestão dessa receita.

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a entrega desse problema para cada grupo será estabelecido que os alunos terão vinte minutos para resolvê-lo mediante a pesquisa na internet e anotar seguintes os dados:

- Componentes e procedimentos do sabão em barra.
- Em seguida, os alunos programarão a apresentação para a turma da solução encontrada nesse problema.

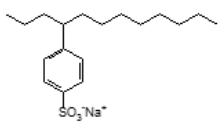
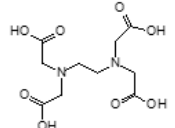
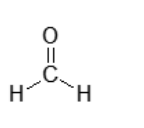
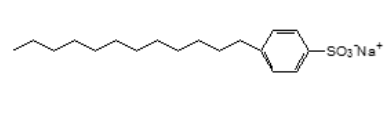


- Depois será entregue rótulos de sabão comercial (Apêndice B) e uma folha para anotações dos componentes contidos neste rótulo e identificação da função orgânica e grupo funcional presente em cada estrutura (será fornecido a fórmula estrutural de cada componente).
- Estabelecer que os alunos terão trinta minutos para essa atividade.



Após essa atividade os alunos realizarão a atividade que está enunciado no quadro 2:

Quadro 2 – Atividade para entregar para os alunos

Identifique e circule os grupos funcionais em cada caso e de o respectivo nome desse grupo:				
Tensoativo aniônico	Sequestrante	Conservante	Espessante	Linear alquil benzeno sulfonato de sódio
			NaCl	

Fonte: Elaborado pela autora.

3.8 A 3ª Etapa - AULA 2 - Duração de 1h e 30 minutos

A **atividade experimental** proposta envolverá a síntese do experimento: sabão em barra, cuja a finalidade será contextualizar o entendimento da Química Orgânica e o conceito de reação de saponificação (reagentes e produto).

Para desenvolver esse experimento os alunos utilizarão os materiais (Apêndice C) disponibilizados pelo docente, bem com o uso de máscaras, visto que a soda cáustica é corrosiva e deve ser manuseada com cuidado.

O processo de dissolver a soda cáustica na água (procedimento 1), será realizado pelo professor (a), **um dia antes** do experimento, homogeneizando até diluir completamente a soda e esfriar. O objetivo desse processo será evitar que os alunos inalem gases tóxicos da soda.



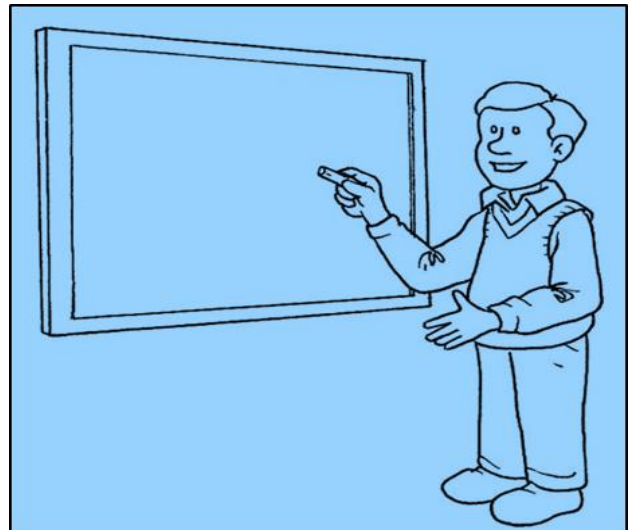
A seguir, os alunos iniciarão o experimento realizando os procedimentos: 2 e 3. Será mediado pelo docente para que todos os grupos executem o experimento ao mesmo tempo. E após isso, discutir com os alunos conceitos de reação de saponificação, fórmula química da soda cáustica, importância da quantidade dos reagentes nesse processo.

Portanto, após finalizar o experimento os alunos colocarão o sabão em embalagem de leite longa vida (Figura 1).

Figura 1 - Embalagem de leite longa vida para molde do sabão em barra.



Após a execução do experimento o professor pode registrar na lousa a equação química de saponificação e explicar aos alunos o processo de formação do sabão.

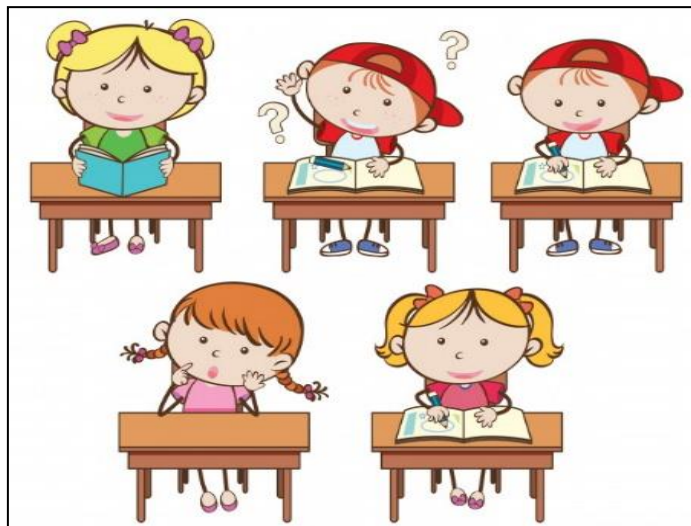


3.6 A 4ª Etapa - AULA 3 - Duração de 40 minutos

- A quarta etapa será composta por um questionário-Pós experimento (Apêndice D).
- Esse questionário será aplicado na sala de aula uma semana após a aula experimental ser executada.
- É importante ressaltar que essa atividade será individual e sem consulta. Após 30 minutos será recolhido esse questionário para análise de dados.
- E posteriormente será entregue para os alunos o sabão sintetizando na aula experimental.

4. AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados no decorrer das aulas pela sua participação, execução das atividades propostas e registro das atividades realizadas.



5. SUGESTÃO DE LEITURA

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Revista Ciência & Educação**, São Paulo, v.7, n.2, p.249-263, 2001

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2003. 288p.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Revista Química Nova na Escola**, v. 10, Nov. 1999.

GIL-PEREZ, Daniel.; CACHAPUZ, Antônio.; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Antônia. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

GONÇALVES, Fábio Peres. **Experimentação na educação em química: fundamentos, propostas e reflexões**. Editora UFSC. Florianópolis- Santa Catarina, 2014. 163p.



E-mail para contato:

julianaflima87@gmail.com

REFERÊNCIAS

MUNCHEN, Sinara. **Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de Química**. 2012.100 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e da Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul,2012. Disponível em:<
<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6657/MUNCHEN%2c%20SINARA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acessado em: 08 de Dez. 2018.

OLIVEIRA, Nôe de. **Atividade de experimentação investigativas lúdicas no ensino de química um estudo de caso**.2009. 147f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra)-Universidade Federal de Goiás,Goiania,2009.Disponível em:<
<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/1025/1/Tese%20Noe%20de%20Oliveira%20Doutorado%20em%20Quimica1.pdf>> Acessado em: 08 de Dez. 2018.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Universidade Federal de Santa Catarina, 2016, p.1-10. Disponível em:<
<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>>. Acessado em: 08 de Dez. 2018.
 SILVA, Joseane; AMARAL, Edeneia. Uma análise de estratégias didáticas e padrões de interação presentes em aulas sobre equilíbrio químico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 17 (3),985-1009. 2017.Disponível em
 <file:///C:/Users/User/Downloads/Uma_Analise_de_Estrategias_Didaticas_e_Padrees_de_.pdf>Acessado em: 08 de Dez. 2018.

SHULMAN, Lee. Those Who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, V.15, n.4,p.4-14,1986.

USBERCO, João. **Química Orgânica**. 12 edição, editora Saraiva, São Paulo,2009. 567p.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário inicial

Questão 1 – Qual é a principal diferença entre óleos e gorduras? Quais suas similaridades?

Questão 2 - O sabão é conhecido há 4500 anos, época em que os sumérios aprenderam a fazê-lo com cinzas vegetais, ricas em carbonato de potássio e óleos. Cite algumas situações que justifiquem a produção e utilização do sabão.

Questão 3 – Das alternativas a seguir, marque aquela (as) que julgar necessário para responder a seguinte pergunta: O que você sabe sobre a composição do sabão?

É feito por gordura animal.

É feito por gordura vegetal.

É obtido pela reação de uma gordura em meio a soda cáustica, denominado reação de saponificação.

É feito para limpeza de sujeiras.

Nenhuma das alternativas.

Questão 4 – Um estudante associou a eficiência do sabonete com a quantidade de espuma que o mesmo provocou. Baseado em seus conhecimentos de Química Orgânica, a frase anterior está correta ou incorreta? Justifique.

APÊNDICE B

Rótulo do sabão comercial

Rótulo do Lava- Louças IPÊ

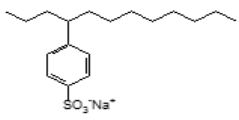
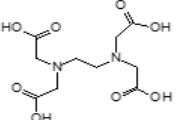

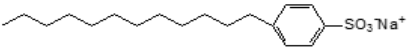
Modo de usar: para louças e talheres, aplique IPÊ em uma esponja úmida, em seguida enxague bem. Para maior economia, aplique IPÊ numa vasilha com água.

Precauções: Conserve fora do alcance das crianças e dos animais domésticos. Evitar contato com os olhos, lave imediatamente com água em abundância. Não ingerir. Em caso, de ingestão, não provoque vômito e consulte o Centro de Intoxicações ou o médico levando o rótulo ou a embalagem.

Composição: Tensoativos Aniônico, Sequestrante, Conservante, Espessante, Coadjuvante, Corante, Fragrância e água.

Componente ativo: Linear alquil benzeno sulfonato de sódio.

Fabricação: Anápolis-Goiás.

1. Identifique e circule os GRUPOS FUNCIONAIS em cada caso e de o respectivo NOME desse grupo:				
Tensoativo aniônico	Sequestrante	Conservante	Espessante	Linear alquil benzeno sulfonato de sódio
			NaCl	

APÊNDICE C

Roteiro experimental do sabão em barra

MATERIAIS	PROCEDIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> - 35 g de soda cáustica - 200 mL de óleo usado - 40 mL de água - 5 mL de etanol (álcool) - Béquero de 600 mL - Funil - Balança analítica - Proveta de 200 mL e 50 mL - Bastão de vidro 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No béquer de 600 mL coloque 35 g de soda cáustica. Com ajuda de uma proveta meça 40 mL de água e coloque dentro do béquer. 2- Nesta mesma solução acrescente 200 mL de óleo usado e mexa por 20 minutos. 3- Em seguida acrescente 5 mL do álcool etílico. Transfira a solução para embalagem de leite longa vida.

Fonte: Lima et al. (2014, p. 101).

Questões discursivas:

Questão 1 – A água e óleo não se misturam. E quando foi adicionado uma solução de soda cáustica e óleo no experimento houve mudança? Quais?

Questão 2 – Qual a função de acrescentar o álcool etílico na mistura?

Questão 3 – O óleo não remove gordura, mas o produto formado (sabão) remove gordura. Comente essa afirmação.

APÊNDICE D
Questionário Pós experimento

Questão 1 – Como a atividade experimental, que você realizou, colaborou na sua compreensão do ensino de química envolvida no processo de síntese sabão?

Questão 2 – Relacione os conceitos químicos que estão envolvidos no processo da síntese do sabão em barra.

Questão 3 – Você conseguiu entender melhor o conteúdo de reação de saponificação proposto após a prática experimental? Comente porquê.

Questão 4 – Analisando a Estratégia Didática nessa pesquisa, na sua opinião quais os fatores positivos e negativos dessa proposta metodológica desenvolvidos na aula 1 (pesquisa no laboratório de informática) e aula 2 (experimento)?

APÊNDICE F - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA –
CÂMPUS JATAÍ

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você/Sr./Sra está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a) da pesquisa intitulada “**Estudo da reação de Saponificação no Ensino Médio: relação da atividade experimental como prática educativa**”. Meu nome é **Juliana Fernandes Lima** e sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é Educação. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado (a) de forma alguma. Porém, se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail julianaflima87@gmail.com e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através dos contatos telefônicos (64) 9-9676-0403. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG- Reitoria - Av. Assis Chateaubriand, 1658 - St. Oeste, Goiânia - GO, no telefone: (62) 3612-2200 ou via E-mail: cep@ifg.edu.br

1. INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA

1.1. Exposição do título, justificativa e objetivos da pesquisa

A pesquisa intitulada “*Estudo da Reação de Saponificação no Ensino Médio: relação da atividade experimental como prática educativa*” será desenvolvida para o Programa de Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática do **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás-Câmpus Jataí**, na qual sou aluna regularmente matriculada. O objetivo do estudo proposto é aplicar e avaliar a estratégia didática para o ensino de reação de esterificação e elaborar um produto educacional a partir da estratégia didática aplicada. A minha condição de licenciada em Química motivou a escolher o tema reação de esterificação para realizar esta pesquisa com esse enfoque. Acredita-se que, após a

disponibilização desse produto educacional para os professores da educação básica existe a possibilidade de refletir sobre o processo de formação continuada desses professores de química, se faz necessária e importante, uma vez que permitirá uma reavaliação das ações desenvolvidas no âmbito escolar.

Para isso, faremos o acompanhamento de seu filho (a) ao longo das atividades desenvolvidas nessa pesquisa.

1.2. Procedimentos a serem utilizados para o desenvolvimento da pesquisa

O processo metodológico da pesquisa se desenvolverá num percurso investigativo de cunho qualitativo. A pesquisa caracteriza-se como pesquisa participante com objeto estratégia didática que foi aplicada e avaliada pela pesquisadora responsável. A população a ser estudada foi composta pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio, do IFG, na cidade de Jataí que ingressaram no ano de 2019, totalizando 17 alunos. Para a coleta de dados foi feita uma análise do questionário inicial e análise do discurso dos estudantes nas três aulas da pesquisa. Essa análise será realizada pela pesquisadora responsável. O questionário será aplicado a todos os alunos dessa turma que manifestarem interesse em contribuir com o estudo. O grupo de investigação será realizado com uma amostra dos participantes da pesquisa que responderam ao questionário. O critério para composição dessa amostra irá respeitar a ordem de manifestação de interesse e disponibilidade em participar. Para a análise será realizado um tratamento qualitativo dos dados coletados. Na análise qualitativa, trabalharemos com a categorização, estabelecida na análise de conteúdo de Bardin (2016).

1.3. Especificação de riscos/desconfortos e benefícios sociais e acadêmicos decorrentes da participação na pesquisa

Como utilizaremos questionários para coleta de dados, será esclarecido aos participantes por meio do TCLE, que podem se recusar a realizar qualquer atividade prevista durante a pesquisa, que lhe cause algum desconforto ou constrangimento, ou seja, podem se recusar a responder os questionários e/ou participar de atividades em grupo.

Será garantida aos participantes a escolha de participar ou não desta pesquisa, como também a total liberdade de se retirar durante qualquer etapa da pesquisa, sem penalização alguma. Em momento algum será divulgado a identidade dos participantes, ou seja, será garantido o sigilo e anonimato.

Caso, em algum momento da pesquisa, o aluno se sinta lesado, ele tem total direito de pleitear indenização (reparação a danos imediatos ou futuros), garantida em lei, decorrentes da

participação nessa pesquisa. Enfatizamos ainda que os dados provenientes dessa pesquisa oriundos dos questionários serão utilizados apenas pela pesquisadora, não ficando armazenados em banco de dados de acesso livre.

Além disso, como os alunos irão participar de uma aula experimental intitulada “sabão em barra” com exposição aos seguintes reagentes: hidróxido de sódio, etanol e óleo usado. Será disponibilizado aos participantes dessa pesquisa Equipamentos de Proteção Individual - EPI destinado a proteção contra riscos capazes de ameaçar a sua segurança e a sua saúde dos alunos.

O uso deste tipo de equipamento será de caráter obrigatório e deverá ser feito durante a experimentação sendo fornecido gratuitamente pela pesquisadora, nas seguintes circunstâncias:

a) Proteção de mãos e olhos: serão fornecidos óculos para evitar contato dos reagentes aos olhos.

b) Proteção respiratória: Uso de máscaras.

c) Proteção de pernas e pés: Será solicitado aos participantes da pesquisa que no dia da aula experimental deverão obrigatoriamente utilizar sapatos fechados e jaleco de manga, para aqueles que não possuem jaleco, será disponibilizado jalecos pela pesquisadora.

d) Proteção na mistura dos reagentes: Para o experimento, a mistura do hidróxido de sódio e água é um processo exotérmico. E esta operação será realizada pela pesquisadora antes da chegada dos alunos no laboratório de química do IFG- Câmpus Jataí. Sendo assim, os alunos não serão expostos a circunstância de liberação de gases, portanto não oferecendo risco aos participantes, eles somente executarão a mistura dos reagentes (óleo usado e etanol) que consta no apêndice “C” dessa pesquisa.

Por fim caso ocorra alguma circunstância de perigo aos participantes da pesquisa, a pesquisadora irá realizar algumas medidas para assegurar os necessários cuidados, no caso de dano ao indivíduo:

a) Inalação de reagentes: O aluno será removido para local ventilado e a mantido em repouso em uma posição que não dificulte a respiração.

b) Contato com a pele e olhos: O aluno será levado ao médico. Se necessário o tratamento será custeado pela pesquisadora, dando total suporte ao aluno, com acompanhamento e assistência até que o aluno se recupere.

Tendo prestado essas informações que serão tomadas para assegurar os necessários cuidados aos participantes da pesquisa, colocando-nos à disposição para o esclarecimento de quaisquer dúvidas que venham a surgir.

1.4. Informação sobre as formas de ressarcimento das despesas decorrentes da cooperação com a pesquisa

O participante não terá despesas decorrentes de sua cooperação com a pesquisa. As despesas com impressão de questionários serão todas custeadas pela pesquisadora.

1.5. Garantia do sigilo que assegure a privacidade e o anonimato do participante

Serão tomadas as medidas necessárias que garantam a liberdade de participação, a integridade do participante da pesquisa e a preservação dos dados que possam identificá-lo, garantindo, especialmente, a privacidade, sigilo e confidencialidade. Para garantir o sigilo, todos os dados coletados serão manipulados unicamente pela pesquisadora responsável. Toda e qualquer informação divulgada será descaracterizada para que não ocorra a identificação do participante.

1.6. Garantia de liberdade de participação

Serão tomadas as medidas necessárias que garantam a liberdade de participação. O participante tem a garantia expressa de liberdade de se recusar a participar ou retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.

1.7. Garantia de liberdade do participante em procedimentos específicos da pesquisa

Também está garantida ao participante a liberdade de se recusar a responder questões que lhe causem desconforto emocional e/ou constrangimento tanto no questionário quanto na gravação em áudio do discurso dos estudantes, caso venha participar.

1.8. Apresentação de resultados

Os resultados da pesquisa serão divulgados para os participantes e instituição onde os dados foram obtidos. Para isso será elaborado um relatório e encaminhado para a Direção do IFG-Câmpus Jataí e Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática.

1.9. Apresentação das estratégias para divulgação dos resultados

Os resultados encontrados ao final da pesquisa serão publicados na Dissertação em Educação para Ciências e Matemática, bem como em artigos científicos de periódicos indexados, independentes dos resultados apresentados. Além disso, os resultados serão divulgados para os participantes da pesquisa e instituições onde os dados foram obtidos. Para

isso será elaborado um relatório e encaminhado ao diretor da escola participante, bem como para o professor regente de química desta instituição de ensino.

1.10. Garantia de pleitear indenização

O participante tem o direito de pleitear indenização garantida em lei, decorrentes da sua participação na pesquisa, caso se sinta prejudicado no sentido de não ter sido respeitado o estabelecido neste termo.

Se você escolheu participar desta pesquisa, por favor, preencha os dados a seguir e assine.

**Por favor, rubricar dentro do parêntese com a proposição escolhida.
Agradecemos a sua participação!**

() **Permito** a divulgação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa;

() **Não permito** a publicação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa.

2. CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Eu,.....inscrito (a) sob o RG/CPF de nº....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado **“Estudo da reação de Saponificação no Ensino Médio: relação da atividade experimental como prática educativa”**. Informo que meu filho (a) tem menos de 18 anos de idade e destaco que sua participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pela pesquisadora responsável **Juliana Fernandes Lima** sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a participação do meu filho (a) no projeto de pesquisa acima descrito.

Jataí, de de

Assinatura por extenso do (a) responsável pelo participante

Juliana Fernandes Lima
Pesquisadora responsável

APÊNDICE G - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA –
CÂMPUS JATAÍ

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você/Sr./Sra está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a) da pesquisa intitulada “**Estudo da reação de Saponificação no Ensino Médio: relação da atividade experimental como prática educativa**”. Meu nome é **Juliana Fernandes Lima** e sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é Educação. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado (a) de forma alguma. Porém, se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail julianaflima87@gmail.com e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através dos contatos telefônicos (64) 9-9676-0403. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG- Reitoria - Av. Assis Chateaubriand, 1658 - St. Oeste, Goiânia - GO, no telefone: (62) 3612-2200 ou via E-mail: cep@ifg.edu.br

3. INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA

1.1. Exposição do título, justificativa e objetivos da pesquisa

A pesquisa intitulada “*Estudo da reação de Saponificação no Ensino Médio: relação da atividade experimental como prática educativa*” será desenvolvida para o Programa de Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática do **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás-Câmpus Jataí**, na qual sou aluna regularmente matriculada. O objetivo do estudo proposto é aplicar e avaliar a estratégia didática para o ensino de reação de esterificação e elaborar um produto educacional a partir da estratégia didática aplicada. A minha condição de licenciada em Química motivou a escolher o tema

reação de esterificação para realizar esta pesquisa com esse enfoque. Acredita-se que, após a disponibilização desse produto educacional para os professores da educação básica existe a possibilidade de refletir sobre o processo de formação continuada desses professores de química, se faz necessária e importante, uma vez que permitirá uma reavaliação das ações desenvolvidas no âmbito escolar.

3.2. Procedimentos a serem utilizados para o desenvolvimento da pesquisa

O processo metodológico da pesquisa se desenvolverá num percurso investigativo de cunho qualitativo. A pesquisa caracteriza-se como pesquisa participante com objeto estratégia didática que foi aplicada e avaliada pela pesquisadora responsável. A população a ser estudada foi composta pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio, do IFG, na cidade de Jataí que ingressaram no ano de 2019, totalizando 17 alunos. Para a coleta de dados foi feita uma análise do questionário inicial e análise do discurso dos estudantes nas três aulas da pesquisa. Essa análise será realizada pela pesquisadora responsável. O questionário será aplicado a todos os alunos dessa turma que manifestarem interesse em contribuir com o estudo. O grupo de investigação será realizado com uma amostra dos participantes da pesquisa que responderam ao questionário. O critério para composição dessa amostra irá respeitar a ordem de manifestação de interesse e disponibilidade em participar. Para a análise será realizado um tratamento qualitativo dos dados coletados. Na análise qualitativa, trabalharemos com a categorização, estabelecida na análise de conteúdo de Bardin (2016).

3.3. Especificação de riscos/desconfortos e benefícios sociais e acadêmicos decorrentes da participação na pesquisa

Como utilizaremos questionários para coleta de dados, será esclarecido aos participantes por meio do TCLE, que podem se recusar a realizar qualquer atividade prevista durante a pesquisa, que lhe cause algum desconforto ou constrangimento, ou seja, podem se recusar a responder os questionários e/ou participar de atividades em grupo.

Será garantida aos participantes a escolha de participar ou não desta pesquisa, como também a total liberdade de se retirar durante qualquer etapa da pesquisa, sem penalização alguma. Em momento algum será divulgado a identidade dos participantes, ou seja, será garantido o sigilo e anonimato.

Caso, em algum momento da pesquisa, o aluno se sinta lesado, ele tem total direito de pleitear indenização (reparação a danos imediatos ou futuros), garantida em lei, decorrentes da participação nessa pesquisa. Enfatizamos ainda que os dados provenientes dessa pesquisa

oriundos dos questionários serão utilizados apenas pela pesquisadora, não ficando armazenados em banco de dados de acesso livre.

Além disso, como os alunos irão participar de uma aula experimental intitulada “sabão em barra” com exposição aos seguintes reagentes: hidróxido de sódio, etanol e óleo usado. Será disponibilizado aos participantes dessa pesquisa Equipamentos de Proteção Individual - EPI destinado a proteção contra riscos capazes de ameaçar a sua segurança e a sua saúde dos alunos.

O uso deste tipo de equipamento será de caráter obrigatório e deverá ser feito durante a experimentação sendo fornecido gratuitamente pela pesquisadora, nas seguintes circunstâncias:

a) Proteção de mãos e olhos: serão fornecidos óculos para evitar contato dos reagentes aos olhos.

b) Proteção respiratória: Uso de máscaras.

c) Proteção de pernas e pés: Será solicitado aos participantes da pesquisa que no dia da aula experimental deverão obrigatoriamente utilizar sapatos fechados e jaleco de manga, para aqueles que não possuem jaleco, será disponibilizado jalecos pela pesquisadora.

d) Proteção na mistura dos reagentes: Para o experimento, a mistura do hidróxido de sódio e água é um processo exotérmico. E esta operação será realizada pela pesquisadora antes da chegada dos alunos no laboratório de química do IFG- Câmpus Jataí. Sendo assim, os alunos não serão expostos a circunstância de liberação de gases, portanto não oferecendo risco aos participantes, eles somente executarão a mistura dos reagentes (óleo usado e etanol) que consta no apêndice “C” dessa pesquisa.

Por fim caso ocorra alguma circunstância de perigo aos participantes da pesquisa, a pesquisadora irá realizar algumas medidas para assegurar os necessários cuidados, no caso de dano ao indivíduo:

a) Inalação de reagentes: O aluno será removido para local ventilado e a mantido em repouso em uma posição que não dificulte a respiração.

b) Contato com a pele e olhos: O aluno será levado ao médico. Se necessário o tratamento será custeado pela pesquisadora, dando total suporte ao aluno, com acompanhamento e assistência até que o aluno se recupere.

Tendo prestado essas informações que serão tomadas para assegurar os necessários cuidados aos participantes da pesquisa, colocando-nos à disposição para o esclarecimento de quaisquer dúvidas que venham a surgir.

3.4. Informação sobre as formas de ressarcimento das despesas decorrentes da cooperação com a pesquisa

O participante não terá despesas decorrentes de sua cooperação com a pesquisa. As despesas com impressão de questionários serão todas custeadas pela pesquisadora.

3.5 Garantia do sigilo que assegure a privacidade e o anonimato do participante

Serão tomadas as medidas necessárias que garantam a liberdade de participação, a integridade do participante da pesquisa e a preservação dos dados que possam identificá-lo, garantindo, especialmente, a privacidade, sigilo e confidencialidade. Para garantir o sigilo, todos os dados coletados serão manipulados unicamente pela pesquisadora responsável. Toda e qualquer informação divulgada será descaracterizada para que não ocorra a identificação do participante.

3.6 Garantia de liberdade de participação

Serão tomadas as medidas necessárias que garantam a liberdade de participação. O participante tem a garantia expressa de liberdade de se recusar a participar ou retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.

3.7 Garantia de liberdade do participante em procedimentos específicos da pesquisa

Também está garantida ao participante a liberdade de se recusar a responder questões que lhe causem desconforto emocional e/ou constrangimento tanto no questionário quanto na gravação em áudio do discurso dos estudantes, caso venha participar.

3.8. Apresentação de resultados

Os resultados da pesquisa serão divulgados para os participantes e instituição onde os dados foram obtidos. Para isso será elaborado um relatório e encaminhado para a Direção do IFG-Câmpus Jataí e Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática.

3.9. Apresentação das estratégias para divulgação dos resultados

Os resultados encontrados ao final da pesquisa serão publicados na Dissertação em Educação para Ciências e Matemática, bem como em artigos científicos de periódicos indexados, independentes dos resultados apresentados. Além disso, os resultados serão divulgados para os participantes da pesquisa e instituições onde os dados foram obtidos. Para isso será elaborado um relatório e encaminhado ao diretor da escola participante, bem como para o professor regente de química desta instituição de ensino.

3.10. Garantia de pleitear indenização

O participante tem o direito de pleitear indenização garantida em lei, decorrentes da sua participação na pesquisa, caso se sinta prejudicado no sentido de não ter sido respeitado o estabelecido neste termo.

4. Assentimento da Participação na Pesquisa:

Eu,,inscrito (a) sob o RG/CPF....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado **“Estudo da reação de Saponificação no Ensino Médio: relação da atividade experimental como prática educativa”**. Informo ter mais que 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado (a) e esclarecida pela pesquisadora responsável **Juliana Fernandes Lima** sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Jataí, de de

Assinatura por extenso do (a) participante

Juliana Fernandes Lima
Pesquisadora responsável