

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
COORDENAÇÃO DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

ALINY INOCÊNCIO OLIVEIRA MELO E ARRAES

**ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA ATRAVÉS DA FABRICAÇÃO DE
SABONETES ARTESANAIS**

MORRINHOS/GO

2018

ALINY INOCÊNCIO OLIVEIRA MELO E ARRAES

**ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA ATRAVÉS DA FABRICAÇÃO DE
SABONETES ARTESANAIS**

Trabalho De Conclusão Do Curso De
Especialização Em Ensino De Ciências E
Matemática Do Instituto Federal De Educação,
Ciência E Tecnologia Goiano.

Orientadora: Prof.(a) Dra. Emmanuela Ferreira de
Lima.

Coorientadora: Prof.(a) Dra. Carla de Moura
Martins

MORRINHOS/GO

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

A773e Arraes, Aliny Inocência Oliveira Melo e.

Ensino de química na educação básica através da fabricação de sabonetes artesanais. / Aliny Inocência Oliveira Melo e Arraes. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.

57 f. : il. color.

Orientadora: Dra. Emmanuela Ferreira de Lima.

Coorientadora: Dra. Carla de Moura Martins.

Trabalho de conclusão de curso (especialização) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, 2018.

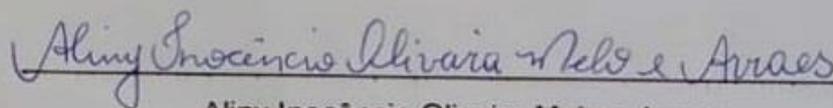
1. Química - Ensino-aprendizado. 2. Química experimental. 3. Sabonete. I. Lima, Emmanuela Ferreira de. II. Martins, Carla de Moura. III. Instituto Federal Goiano. Especialização em Ensino de Ciências e Matemática. IV. Título.

CDU 54:37

ALINY INOCÊNCIO OLIVEIRA MELO E ARRAES

**ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA ATRAVÉS DA FABRICAÇÃO DE
SABONETES ARTESANAIS.**

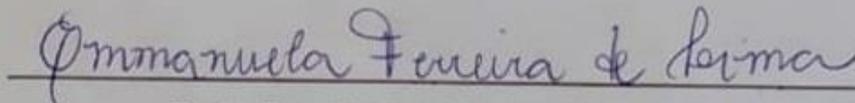
Trabalho de Conclusão do Curso apresentado
como exigência ao título de Especialista em Ensino
de Ciências e Matemática do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.



Aliny Inocência Oliveira Melo e Arraes

Data de Aprovação: Morrinhos/GO, 21 de março de 2018.

BANCA EXAMINADORA



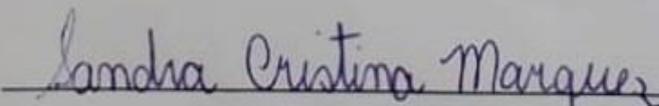
Profa. Dra. Emmanuela Ferreira de Lima

Orientadora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
Campus Morrinhos



Prof. Dr. Deomar Plácido da Costa

Membro 1, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
Campus Morrinhos



Profa. Msc. Sandra Cristina Marquez

Membro 2, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
Campus Morrinhos

**Dedico aos meus filhos queridos e
amados Sophia e Arthur.**

AGRADECIMENTOS

Minha imensa gratidão ao Criador pela oportunidade da vida e ao aprendizado constante. Mesmo em meio a tribulações, o crescimento interno floresce.

Aos meus pais Cacilda e Eduardo, filhos Sophia e Arthur pelo imenso apoio e carinho.

Ao IF Goiano campus Morrinhos pela oportunidade do curso oferecido.

À coordenação do curso pelo suporte, dedicação e competência no trabalho desenvolvido.

À orientadora Emmanuela pelo seu conhecimento, orientação e serenidade.

À coorientadora Carla por todo o apoio no processo experimental e na escrita, por seu suporte, empatia e orientação.

Aos professores do curso que muito contribuíram ao processo de construção de conhecimento, nas pessoas da Cinthia, Sandra, Norton, Thiago, Sangelita, Marco Antônio, Léia, Carla, Manu, e às amigas conquistadas durante o curso, que muito ajudaram a passar pelo processo de aprendizado.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

O presente trabalho trata-se de um estudo sobre o ensino de química na educação básica através da fabricação de sabonetes artesanais. Essa pesquisa teve como objetivo demonstrar a importância da inserção da experimentação, através da produção de sabonetes artesanais, como um modelo prático de vivência e consciência, visando uma melhor prática no desenvolvimento do ensino-aprendizagem de química. A pesquisa do trabalho foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Morrinhos, em três turmas de terceiro ano do ensino técnico integrado ao ensino médio e consistiu na realização de uma atividade prática de fabricação de sabonetes artesanais e aplicação de dois questionários, antes e após a realização da atividade prática. Percebemos que os alunos ainda tem dificuldade no aprendizado do conteúdo da química, pois a parcela que soube responder corretamente as questões acerca de conceitos químicos foi pequena. Um maior engajamento dos alunos e a inserção de ferramentas metodológicas é indispensável para melhorar o cenário da educação básica no Brasil. É preciso comprometimento das partes envolvidas para que os resultados sejam positivos. Por meio das respostas dadas nos questionários e pelo comportamento na aula prática, da maioria dos alunos, constatamos que a experimentação contribui sim, significativamente no aprendizado, além de motivar de fato o aluno a querer aprender. Concluímos que além do método expositivo que proporciona o ensino da teoria, é de grande relevância a inserção de ferramentas metodológicas como a experimentação, para juntos formarem um processo de valor agregado ao ensino-aprendizado de química.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química. Ensino-aprendizado. Experimentação. Sabonetes artesanais.

ABSTRACT

The present work deals with a study on the teaching of chemistry in basic education through the manufacture of handmade soaps. This research aimed to demonstrate the importance of the insertion of experimentation, through the production of handmade soaps, as a practical model of experience and awareness, aiming at a better practice in the development of teaching-learning chemistry. The research was carried out in the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Morrinhos, in three classes of third year of the technical education integrated to the high school and consisted in the accomplishment of a practical activity of manufacturing of handmade soaps and application of two questionnaires, before and after the accomplishment of the practical activity. We realized that students still have difficulty learning the content of chemistry, because the portion that knew how to correctly answer the questions about chemical concepts was small. Greater student engagement and the insertion of methodological tools are indispensable to improve the scenario of basic education in Brazil. It requires commitment from the parties involved so that the results are positive. By means of the answers given in the questionnaires and by the behavior in the practical class, of the majority of the students, we verified that the experimentation contributes yes, significantly in the learning, in addition to motivating in fact the student to want to learn. We conclude that in addition to the expository method that teaches the theory, it is of great relevance the insertion of methodological tools such as experimentation, to form a process of added value to the teaching learning of chemistry.

KEYWORDS: Chemistry teaching. Teaching-learning. Experimentation. Handmade soaps.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estrutura química de um sabão.	23
Figura 2	Micela de sabão envolvendo gordura.	23
Figura 3	Exemplo de reação de saponificação.	24
Figura 4	Traço na massa do sabonete.	25
Figura 5	Calculadora de mendrulandia online.	26
Figura 6	Confecção prévia de sabonete artesanal à aula experimental.	32
Figura 7	Pesagem da gordura vegetal e do hidróxido de sódio (NaOH).	33
Figura 8	Banho Maria: gordura e óleo; água e hidróxido de sódio (lixívia).	34
Figura 9	Mistura de todos os ingredientes: gordura vegetal + óleo de canola + água + NaOH + essência + corante.	34
Figura 10	Amostras do sabonete sendo vertidas nos moldes.	35
Figura 11	Sabonete artesanal solidificado fora do molde.	35
Figura 12	Representação da emulsão formada entre água e óleo por meio da ação surfactante do sabonete que começa a se formar.	36
Figura 13	Visualização do óleo sobrenadante e consistência empelotada.	37
Figura 14	Calculadora online - Resultados da mistura do sabonete confeccionado na experimentação.	38
Figura 15	Imagens de respostas de alunos da Questão 7.	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Problema da Pesquisa	13
1.2	Objetivos	14
1.3	Justificativa	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	A importância da experimentação no ensino aprendizado de Química	16
2.2	História do sabão/sabonete	20
2.3	Ação de limpeza do sabonete	22
2.4	Técnica utilizada na fabricação do sabonete artesanal	25
3	METODOLOGIA	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1	A análise das respostas obtidas no questionário prévio	30
4.2	Resultados da fabricação do sabonete artesanal	31
4.3	Análise das respostas obtidas no questionário posterior	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE I: Plano de aula	47
	APÊNDICE II: Questionário prévio à aula de sabonete	50
	APÊNDICE III: Aula prática sobre fabricação de sabonetes	52
	APÊNDICE IV: Questionário posterior à aula de sabonete	56

1 INTRODUÇÃO

Na prática docente, é frequente o questionamento dos estudantes acerca do motivo pelo qual estudam determinados conteúdos na Química, já que não conseguem correlacionar com o cotidiano. É certo que alunos e professores não compreendem verdadeiramente os motivos para estudar e ensinar Química, além de que parte da motivação parece estar relacionada com a profissão a ser seguida.

Para Piaget (1977 apud CARDOSO; COLINVAUX, 2000, p.401), o conhecimento “realiza-se através de construções contínuas e renovadas a partir da interação com o real”. As autoras ressaltam a ideia de Piaget sobre o conhecimento não ocorrer “através de mera cópia da realidade, e sim pela assimilação e acomodação a estruturas anteriores que, por sua vez, criam condições para o desenvolvimento das estruturas seguintes”. Ou seja, é na interação com o dia a dia que os estudantes dão seus primeiros passos ao conhecimento químico.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999, p.31), o Ensino de Química deve possibilitar ao aluno “a compreensão tanto de processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”. O conhecimento químico deve ser um meio de interpretar o mundo e intervir na realidade, além de desenvolver capacidades como interpretação e análise de dados, argumentação, conclusão, avaliação e tomadas de decisões.

O estudo da Química cria condições para o estudante “perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida” (CARDOSO; COLINVAUX, 2000, p.401), contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades, de visão crítica do mundo e de tomada de decisões eficientemente. É certo que para atingir tal objetivo o processo pedagógico necessita estar afinado com o mesmo. Nesse quesito, faz-se essencial superar o modelo tradicional e buscar ferramentas metodológicas que proporcionem melhor aprendizado, que favorecem a motivação e participação dos alunos, tais como: oficinas temáticas, experimentação, jogos didáticos, ludicidade, vídeos, softwares, textos contextualizados (SANTOS *et al*, 2013).

As atividades práticas são excelentes exemplos de estratégias em que os professores de química podem utilizar para atingir as metas almejadas de formação

e desenvolvimento de habilidades do docente e conseqüentemente no aprendizado dos alunos (SANTANA; REZENDE, 2007).

Apesar do uso de atividades práticas no ensino não ser recente, uma grande variação no modo de executar nas diferentes tendências e movimentos dos últimos anos vem se tornando visível. A experimentação, por exemplo, frequentemente não é utilizada nas aulas, mesmo que esteja no conceito ideal de professores sobre o que consideram um "bom ensino de ciências", fazendo parte das propostas de ensino, presenciados em boa parte dos cursos de capacitação docente em ciências (RABONI, 2002, p.32). Seguindo esse raciocínio, questionamos: por quais motivos então não se concretiza, se esse uso é tão valorizado?

O professor precisa estar consciente do papel da experimentação no processo de ensino-aprendizagem, onde se demanda planejamento e delimitação de objetivos. O professor pode usar a atividade prática pela experimentação como meio para se chegar ao fim desejado. Ressalta-se que esse contexto é digno de estar presente entre recursos didáticos capazes de compor uma ação docente comprometida com os alvos do processo de ensino-aprendizagem que se pretende atingir.

O tema fabricação de sabonete é uma das inúmeras formas de se trabalhar o conhecimento químico em sala de aula de forma contextualizada e com significado. A partir do tema, é possível desenvolver conhecimentos relacionados a conteúdos e conceitos fundamentais dentro da química, como: identificação e caracterização de funções químicas como os ésteres, álcoois, sais de ácidos carboxílicos, reações de saponificação, reação de esterificação, velocidade de reação e fatores que a influenciam, polaridade das moléculas e forças intermoleculares, tensão superficial, solubilidade, água mole e água dura, surfactantes, emulsificantes, entre outros.

Foi utilizada a fabricação de sabonetes artesanais de uso pessoal, despertando interesse e motivação para o conhecimento químico e sensibilização dos estudantes quanto à prática do uso de produtos mais naturais. Espera-se que esse estudo ressalte a importância de meios alternativos que agregam melhoria na qualidade do ensino, despertando o interesse do aluno em investigar fenômenos físicos e químicos da natureza, formando cidadãos plenamente capazes em agregar valores à sociedade.

Esse trabalho visou, portanto, analisar a importância do uso da experimentação no ensino-aprendizagem no conteúdo de química do ensino médio,

por meio da fabricação de sabonetes artesanais, além de fixar conteúdos químicos fundamentais e promover conhecimento em nível de vivência cotidiana.

1.1 Problema da pesquisa

Oliveira (2010) ressalta que o conhecimento químico é ferramenta cultural para o exercício consciente da cidadania devido aos inúmeros fatos em que precisamos lidar com esse conhecimento em nosso cotidiano. Infelizmente existem muitos problemas no ensino básico de química que não colaboram com o ensino-aprendizado, e mesmo ainda na atualidade, tais como:

aprendizagem restrita a baixos níveis cognitivos, ensino extremamente centrado no professor com aulas predominantemente expositivas, ausência de experimentação, falta de relação do conteúdo com o cotidiano e livros didáticos que enfatizam a transmissão de informações memorizáveis e a não construção do conhecimento (MARCONDES; PEIXOTO, 2007 apud OLIVEIRA, 2010, p.25).

Há quase duas décadas Verani; Gonçalves; Nascimento (2000) observaram que já se existia uma preocupação dos educadores em priorizar metodologias aptas para que o processo ensino-aprendizagem fosse mais produtivo. Dificuldades existiam e ainda existem em relação às aulas experimentais de química no ensino médio, seja pela falta de material e infraestrutura adequados, por despreparo dos professores ou mesmo por serem entendidas como uma diversão intelectual – onde experimentos são reproduzidos desconexos entre sua vivência e a base teórica da disciplina.

Desenvolvimento no processo ensino-aprendizagem vem sendo observado ao menos uma década para o momento atual, como citaram Pontes *et al* (2008) sobre a contextualização ser algo que dará significado aos conteúdos, incorporando aos currículos aspectos sócio científicos, tais como questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e a tecnologia. Pontes *et al* (2008) ressaltaram que desde a década de 1970 existe um movimento pró-experimentação liderado por pesquisadores educacionais, mostrando a relevância da inter-relação entre teoria e prática.

A experimentação de um fenômeno cotidiano no ambiente escolar se mostra

eficiente trazendo uma compreensão profunda de conceitos básicos no campo das ciências (TAHA *et al*, 2016). A cognição envolve fatores diversos como o pensamento, a linguagem, a percepção, a memória e o raciocínio, auxiliando no desenvolvimento intelectual. O sistema cognitivo é a relação entre estas funções, desde comportamentos mais simples até os de maior complexidade exigindo muito do nosso cérebro (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013). O sistema cognitivo do ser humano é beneficiado por formas diversas para alcançar o conhecimento, e uma delas é a experimentação, *o aprender fazendo*.

Como deve ser a postura e metodologia utilizada pelo(a) professor(a) diante dos possíveis desafios enfrentados na prática da experimentação no ensino de química, em um contexto que essa disciplina deve cumprir, eficientemente e satisfatoriamente, o seu papel no ensinamento? O docente está preparado para esse papel? E o papel do estudante neste contexto? Necessita ser de proatividade, curiosidade, atenção, para o objetivo ser alcançado, ou não? Esse estudante está disposto a se comprometer com essa postura?

No intuito de aprender fazendo através da experimentação, propõe-se a confecção de sabonetes artesanais gerando para os alunos uma aprendizagem prática sobre determinados conceitos químicos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Demonstrar a importância da inserção da experimentação, através da produção de sabonetes artesanais, como um modelo prático de vivência e consciência, visando uma melhor prática no desenvolvimento do ensino-aprendizagem de química.

1.2.2 Específicos

- Compreender a importância da experimentação no ensino-aprendizagem de química, promovendo o despertar de interesse ao conhecimento e à lógica dos fenômenos cotidianos;
- Gerar construção de conhecimento através da fabricação de sabonetes artesanais e sensibilização dos estudantes quanto ao uso de produtos mais naturais a fim de impactar menos negativamente o meio ambiente;

- Possibilitar o desenvolvimento de conhecimentos relacionados a conteúdos e conceitos químicos básicos.

1.3 Justificativa

A atividade prática pode vir a constituir a força impulsora de nossa curiosidade a respeito do mundo e da vida, o princípio de descobertas e criação. Sendo um instrumento de aprendizagem que de forma agradável e eficaz proporciona velocidade no processo de mudança de comportamento e aquisição de novos conhecimentos. Aprender colocando a “mão na massa” é uma maneira mais prazerosa, segura e atualizada de ensinar. Desta forma, os alunos estão, de maneira prática, através *do fazer* em um laboratório equipado, aprendendo de forma diferenciada.

Não há mais como ausentar a experimentação do processo pedagógico, pois ela é agente coerente e motivador. A separação do aluno do ambiente experimental implica automaticamente ignorar seus próprios conhecimentos, pois quando o aluno entra na escola ele já possui muitas experiências que lhes foram proporcionadas pela vida (GUIMARÃES, 2009). Pontes *et al* (2008, p.6) reforçaram há uma década que o ensino experimental “deve ser usado não como um instrumento a mais de motivação para o aluno, mas sim como um instrumento que propicie a construção e aprendizagem de conceitos e modelos científicos”.

O fato de a escola apresentar-se “séria” não quer dizer que ela deva ser rigorosa e arbitrária, mas que ela consiga penetrar no mundo do estudante para, a partir daí, poder desempenhar a sua real função de formadora intelectual. Para atingir tal nível, algumas mudanças são necessárias, de forma que a escola valorize a seriedade na busca do conhecimento e o prazer pelo estudo.

Assim, o estudo visa reforçar a importância do ensino de Química através de um ensino sistematizado, dinâmico e eficiente, proporcionado pelas atividades práticas em sala de aula ou local adequado para tal, dentro do ambiente escolar. Além de mostrar ao sistema educacional e todos os envolvidos, que a experimentação consciente pode ser trabalhada de forma a contribuir verdadeiramente na aprendizagem do estudante.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A importância da experimentação no ensino aprendido de Química

As concepções gerais a respeito de Ciência são de ser investigativa, transformadora, inovadora, não sendo engessada e aberta a novos saberes e verdades. Essa sede do ser humano em adquirir novos saberes é explícita através de questionamentos pelo “como” e “o por quê” do que se observa. A articulação da aprendizagem se dá a partir de conceitos pré-existentes, através de metodologias diversas para atingir a construção do conhecimento, pois a ciência na tentativa de compreender os fenômenos e transformações do mundo tem como aliada e facilitadora, a experimentação (TAHA *et al*, 2016).

Dentro da Ciência, a Química estuda

as mais diversas transformações e reações que ocorrem com as diferentes substâncias existentes no universo. Seus conhecimentos estão baseados em observações ou experimentações a partir das quais se constroem seus princípios, suas leis e suas teorias (LIMA; ALVES, 2016, p.2).

Santana e Rezende (2007) em pouco mais de uma década atrás reforçam que o Ensino de Química era desvinculado do dia-a-dia e da realidade em que os alunos se encontravam, centralizando-se na memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos. A Química, nessa situação, torna-se uma matéria maçante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada, pois a química que estudam é apresentada de forma totalmente descontextualizada. Quando o estudo da Química

faculta aos alunos o desenvolvimento paulatino de uma visão crítica do mundo que os cerca, seu interesse pelo assunto aumenta pois lhes são dadas condições de perceber e discutir situações relacionadas a problemas sociais e ambientais do meio em que estão inseridos, contribuindo para a possível intervenção e resolução dos mesmos (SANTANA; REZENDE, 2007, p.2).

A importância da disciplina de Química na formação intelectual dos estudantes do Ensino Médio é inquestionável, porém, é grande a desmotivação no estudo por muitos estudantes. Lima e Alves (2016, p.2) ressaltam que: “muitos

alunos acabam considerando a disciplina ‘chata’, acreditando ser ‘coisa só para cientistas’, ou pior ainda, como ‘coisa de doido’”, onde as aulas são categoricamente expositivas e ao certo descaso com a experimentação.

As atividades práticas no ensino de química têm sua eficiência desenvolvendo formas diversas de pensar, diferenciar, comparar, generalizar, interpretar, conceber possibilidades, construir e formular problemas. A aprendizagem adquire significado para os alunos quando as experiências de professores conseguem ultrapassar os recursos da aula expositiva, encantando-os. O aprendizado é facilitado onde as noções abstratas são visualizadas para o campo do concreto gerando a compreensão de fenômenos.

Oliveira (2010) cita inúmeras contribuições extremamente relevantes das atividades experimentais, como aspectos informativos e habilidades cognitivas tais como o aprimoramento da capacidade de observação e registro de informações, a capacidade de analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; e no que condiz à preparação para a cidadania os benefícios contribuem para o desenvolvimento da capacidade de trabalhar em grupo e de iniciativa pessoal, para a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e para a compreensão sobre a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação.

Taha *et al* (2016) não consideram exagero nenhum, que parte relevante e significativa dos conhecimentos obtidos nos últimos três séculos, se deve ao uso do método experimental, que pode ser considerado como *o método por excelência das ciências naturais* (grifo nosso). Esse ideal é corroborado por estudiosos, desde tempos remotos, que defendem o uso da experimentação como ferramenta para ampliar o conhecimento, quando o próprio Aristóteles “dizia que o ser humano que tivesse a noção do saber sem a experimentação ignorava as particularidades desses saberes, sendo, portanto, a experimentação imprescindível para que se tivesse um conhecimento amplo.” (TAHA *et al*, 2016, p.2).

Uma questão interessante que Oliveira (2010) traz à reflexão é do motivar e despertar a atenção dos estudantes como contribuição da experimentação. A autora traz em sua pesquisa, relatos de outros autores com opiniões opostas ao que a maioria acredita. Hodson (1994 apud Oliveira, 2010, p.28) afirma que “as atividades práticas não são vistas de forma positiva por todos os alunos”. Ele afirma que

meninos sentem mais confortáveis que meninas no ato de manipular materiais e que o entusiasmo diminui com o passar dos anos.

O ensino de química não deve ser desenvolvido unicamente por meio de aulas experimentais, pois a prática do experimento precisa de embasamento teórico para sustentar à compreensão dos conteúdos a serem assimilados de forma satisfatória (LIMA; ALVES, 2016). Através das mediações feitas pelos professores, a abordagem feita pela experimentação – não somente de cunho científico ou educativo e sim aquela capaz de contemplar diferentes aprendizagens - deve ser capaz de motivar alunos a dar significado ao seu conhecimento inicial, problematizá-los e levá-los na direção de construir conhecimentos mais abrangentes, consistentes e duradouros (TAHA *et al*, 2016).

O aprendizado de Química é difícil para os nossos alunos pela completa falta de uma concepção didática capaz de promover a associação entre os aspectos teóricos e práticos da disciplina. Além dessa constatação, Santana e Rezende, (2007), citam alguns pontos negativos que agravam o cenário, como a falta de recursos financeiros, vivenciada por muitas escolas; professores e alunos pedem o investimento na qualidade e durabilidade do material adquirido para as atividades práticas, que, na realidade não são e conseqüentemente, deverá ser repostos com certa frequência, aumentando os custos com manutenção e reposição.

Na perspectiva vygotskiana segundo Oliveira (2010, p.36), “os aspectos afetivo (a motivação) e intelectual (o aprendizado) não devem ser dissociados na compreensão dos processos psicológicos tipicamente humanos”. Como estes aspectos estão interligados, a motivação nas aulas experimentais é, com certeza, um fator que favorece a aprendizagem. As mudanças de cores das transformações químicas, o uso dos equipamentos para averiguar mudanças não perceptíveis pela visão, são fatores que atraem os alunos, despertam a curiosidade, geram questionamentos, aumenta vontade em compreender os fenômenos observados e conseqüentemente leva ao aprendizado.

Outra perspectiva vygotskiana importante é de que o “pensamento é determinado pela linguagem, isto é, por meio da linguagem que o indivíduo desenvolve os modos mais sofisticados de funcionamento psicológico” (OLIVEIRA, 2010, p.30 e 31). Ou seja, a linguagem confere a comunicação entre os indivíduos e vai além, na organização do pensamento e na elaboração de conceitos.

Complementando, Oliveira (2010) afirma que

é leviano considerar a perspectiva sócio-histórica como uma visão de ensino tradicional, diretivo, autoritário, no qual o aluno é um receptor passivo do conhecimento transmitido pelo professor. O conhecimento, na realidade, segundo Vygotsky, é constantemente reconstruído tanto no plano coletivo quanto individual: a vida social é um processo dinâmico, na qual o indivíduo é um sujeito ativo que internaliza os processos interpessoais fornecidos pela cultura, não na forma de absorção passiva, mas de transformação em um processo intrapessoal. Nesse sentido, é necessário que as aulas experimentais sejam concebidas como um espaço para as interações sociais, e não transmissão-recepção, isto é, um ambiente no qual o conhecimento químico é constantemente (re)construído (OLIVEIRA, 2010, p.41).

No sentido mais amplo do verdadeiro significado do processo ensino-aprendizagem citamos como excelente exemplo, uma pedagogia acessível e passível de servir como possível molde para proporcionar um início de mudanças dentro do ensino tradicional no Brasil, é a Pedagogia Waldorf, introduzida pelo filósofo, educador e fundador da Antroposofia Rudolf Steiner em 1919, na Alemanha. Dentre as principais características dessa pedagogia – e que a distingue de outras – estão: consideração de uma dimensão espiritual à constituição do ser humano, ensino organizado em períodos de “imersão” (épocas), abordagem permeada pelas artes e educação científica de base fenomenológica (SENA, 2013).

No livro *A Prática Pedagógica*, de Steiner – uma coletânea de conferências, onde traz procedimentos metodológicos adequados à estruturação do ensino – na palestra de 20/04/1923, nos traz a importante concepção:

“Não há, basicamente, em nenhum nível, uma outra educação que não seja a autoeducação. [...] Toda educação é autoeducação e nós, como professores e educadores, somos, em realidade, apenas o entorno da criança educando-se a si própria. Devemos criar o mais propício ambiente para que a criança eduque-se junto a nós, da maneira como ela precisa educar-se por meio de seu destino interior.” (Steiner, palestra de 20/04/1923 apud Setzer, 2010, p.1).

No processo de ensino-aprendizagem, o papel do professor Waldorf estaria mais vinculado à formação humanista do que à transmissão-memorização de conteúdos. Proporcionar isto aos alunos, é permitir se abrir, ser consciente; permitir que estes seres sejam autônomos do seu processo de educação.

Neste viés, esse trabalho visa corroborar os estudos acerca da importância da prática experimental, através da produção de sabonetes artesanais, como um modelo prático de vivência e consciência, possibilitando melhoria no desenvolvimento do ensino-aprendizagem de química. O sabonete sendo uma etapa posterior ao sabão se utiliza a mesma técnica de produção, porém com produtos mais nobres em sua fabricação como a glicerina, o extrato glicólico, corantes e aromatizantes. Para perfumar adequadamente o produto, deve-se evitar a presença de impurezas de odor desagradável presentes nos sabões em barra (ESPOSITO, 2011).

Ribeiro, Maia e Wartha (2010), através de seus relatos de experiências com abordagem de questões ambientais dentro da temática sabões e detergentes, nos mostram e comprovam que hoje não dá mais para se conceber propostas para um ensino de química sem trabalhar as questões sociais, econômicas e ambientais no contexto de vivência dos alunos.

Lutfi (1992 apud Ribeiro; Maia; Wartha, 2010, p.1) aponta que “a química do cotidiano não é como um modismo, mas tem dentro uma concepção que destaque seu papel social, mediante uma contextualização social, política, filosófica, econômica e ambiental.” Ao término dos trabalhos, Ribeiro, Maia e Wartha (2010) constataram que estavam caminhando na direção de uma educação mais problematizadora, mais cidadã, mais contextualizada, mais interdisciplinar e menos conteudista e disciplinar.

2.2 História do sabão/sabonete

Segundo Reis (2002), não existe documentação sobre a descoberta do sabão, mas existem indícios de que o sabão tenha sido descoberto ainda em tempos pré-históricos. Especula-se que após chuvas fortes, os primeiros povos que cozinhavam a sua carne no fogo tenham notado o aparecimento de uma espuma à volta dos resíduos do fogo. Também devem ter notado que a água, quando colocada em recipientes já usados para cozinhar carne (com resíduos de cinzas, sendo comum, já que a confecção dos alimentos acontecia ao ar livre), transformava-se no mesmo tipo de substância espumante. É provável que as mulheres, que se dedicavam a estes trabalhos, talvez tivessem percebido que os recipientes ficavam

mais limpos ou pelo menos que as suas mãos ficavam mais limpas do que era habitual, quando lavadas com esta água.

As primeiras evidências registadas na história da produção de um material parecido com o sabão, datam de 2800 a.C. na antiga Babilônia. No entanto, esse teria sido utilizado como pomadas para ferimentos, já que as suas propriedades de limpeza ainda não tinham sido descobertas. No Egito, os documentos eram de que o sabão já era conhecido, mas continuava ligado ao tratamento de feridas e doenças de pele, sendo descrito como uma combinação de óleos animais e vegetais com sais alcalinos. Na Grécia, o sabão também se encontrava fora dos hábitos de higiene dos seus habitantes. Os seus corpos eram limpos com blocos de barro, areia, pedra pomes e cinzas, sendo em seguida, untados com óleo, cuja função seria arrastar todas as impurezas quando raspados com um instrumento de metal específico (o estrígil, pequeno instrumento feito de metal recurvado), promovendo limpeza.

A prova definitiva e tangível da produção de sabão se deu na história de Roma, com origem no Monte Sapo, onde eram realizados sacrifícios de animais em pilhas crematórias. Uma mistura de sebo animal derretido com cinzas era arrastada após as chuvas, para o barro das margens do Rio Tibre, onde as mulheres lavavam as suas roupas. Elas observaram que, ao usar esta mistura de barro, as roupas ficavam muito mais limpas, com um esforço muito menor. Talvez o termo "saponificação" (a reação química que origina o sabão) tenha a sua origem no nome deste monte.

O romano Plínio, o Velho (Gaius Plinius Secundus, 23 ou 24-79 d.C), autor da célebre História natural, menciona a preparação de sabão a partir do cozimento do sebo de carneiro com cinzas de madeira. Por longos períodos, as práticas de higiene restringiam-se ao uso de panos úmidos e fragrâncias. Ao longo da história da humanidade, o banho e o perfume foram medidas desenvolvidas para controlar o odor do corpo (MÜNCHEN, THIES, ADAIME, 2016). Há registros de que os franceses e alemães foram os primeiros a utilizar o sabão, e que seu modo de produção foi passado aos romanos. Somente no segundo século d.C. o sabão é citado, por escritos árabes, como meio de limpeza (NETO; DEL PINO, 1996), pois os romanos não os utilizavam para tal fim, e sim misturavam-nos com aromatizantes para cabelos e os adicionavam a formulações usadas em queimaduras e ferimentos.

Segundo Peruzzo e Canto (2003), no século XIII, a indústria de sabão foi introduzida na França, procedente da Itália e da Alemanha; no século XIV, passou a se estabelecer na Inglaterra; na América do Norte o sabão era fabricado artesanalmente até o século XIX, a partir daí, surgiram as primeiras fábricas; e no Brasil, a indústria de sabões data da segunda metade do século XIX.

2.3 Ação de limpeza do sabonete

O sabonete em barra é destinado à limpeza corporal, fornecendo ação detergente à água na qual se dissolve durante o uso. É conhecido há mais de 4000 anos, sendo o produto de higiene mais antigo utilizado pelo homem. Quimicamente, são constituídos por sais alcalinos de ácidos graxos com propriedades detergentes, resultantes da saponificação entre um produto alcalino com ácidos graxos superiores e seus glicerídeos. De acordo com o produto alcalino empregado podem-se obter sabonetes duros (hidróxido de sódio) ou líquidos (hidróxido de potássio). As gorduras utilizadas na preparação do sabonete podem ser de origem animal, vegetal ou ainda, produtos derivados do ácido esteárico, ou estearina. Além dos ácidos graxos a serem saponificados, os sabonetes podem conter sobreengordurantes, umectantes, opacificantes, corantes, perfumes, antioxidantes e anti-sépticos (BARZIBAN *et al*, 2013).

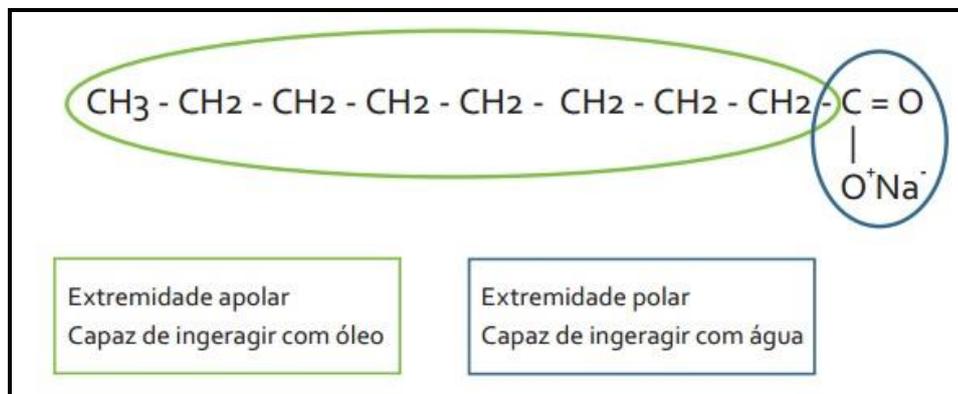
O sabonete por si só não limpa a sujeira. Para limpar ele tem que se ligar à água, às gorduras, à poeira e à sujeira em geral. O sabonete possibilita a remoção de certos tipos de sujeira que a água sozinha não consegue. Isso ocorre porque os óleos e gorduras não se dissolvem em água. As moléculas de água são polares enquanto as dos óleos são apolares. A cadeia apolar de um sabão é hidrofóbica (repele a água) enquanto a extremidade polar é hidrofílica (atrai a água) (Figura 1).

Como a parte hidrofílica do ânion tem tendência a se dissolver em água e a cauda hidrofóbica de se dissolver em gordura, o sabonete é muito efetivo na remoção de gordura (MÜNCHEN; THIES; ADAIME, 2016).

O processo de limpeza ocorre quando as moléculas de sabão agem juntamente com as moléculas da água, ou seja, os constituintes químicos do sabonete em contato com a pele levantam as gorduras e impurezas, que são removidas pela água. Ou seja, a ação dos agentes de limpeza é simples. Nesse momento é formada a micela, uma estrutura onde existirá uma tendência entre as

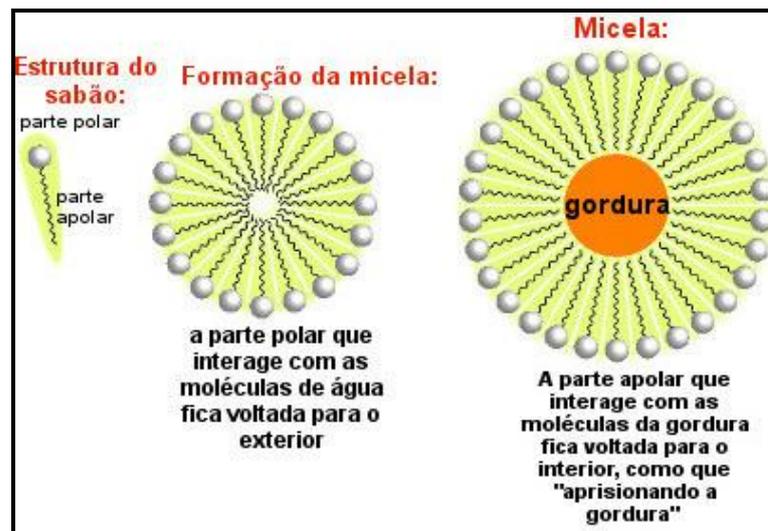
partes apolares de se unirem ao se dissolver o sabonete em água. Essa ação de limpeza depende da sua capacidade de formar emulsões com materiais solúveis nas gorduras, pois nestas as moléculas do sabonete envolvem a sujeira de modo a colocá-la nesse “envelope solúvel em água”, a micela (NETO; DEL PINO, 1996), ou seja, essa estrutura “capturará” a substância indesejável (gordura/óleo) em seu interior. O lipídio passa, então, para o interior de uma estrutura que é solúvel em água e esta o retira do recipiente ou da pele do corpo com mais facilidade (Figura 2).

Figura 1: Estrutura Química de um Sabonete.



Fonte: PUC-RIO (2010).

Figura 2: Micela de sabonete envolvendo gordura.



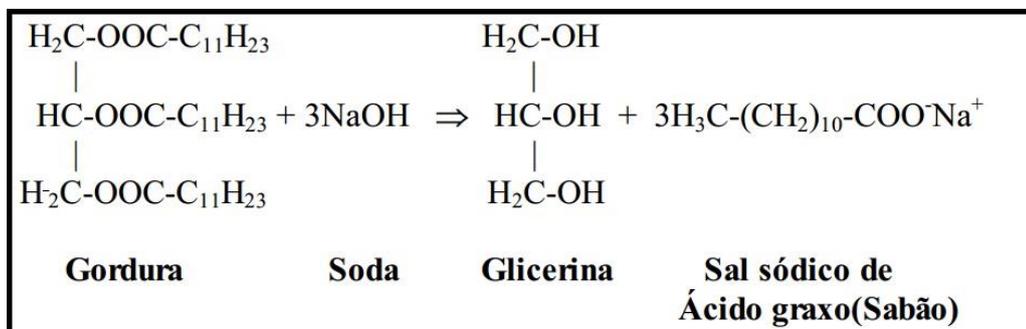
Fonte: FOGAÇA, J. (<http://escolakids.uol.com.br/como-o-sabao-funciona.htm>, 2017).

O sabonete é um sal de ácido carboxílico que possui uma cadeia carbônica formada de doze a dezoito átomos de carbonos em sua estrutura molecular, capaz de se solubilizar tanto em meios polares quanto em meios apolares. É tensoativo, ou

seja, reduz a tensão superficial da água fazendo com que ela “molhe melhor” as superfícies.

Para formar o sabonete ocorre a hidrólise básica de lipídeos (ésteres de ácidos graxos), mais precisamente os triglicerídeos (óleos vegetais ou gorduras) com a adição de uma base forte e facilitado com aquecimento. Cada molécula de triglicerídeo se quebra em uma molécula de glicerina e em seus três ácidos graxos correspondentes. A reação de formação do sabonete dá-se o nome de Saponificação. A reação básica de saponificação pode ser representada pelo seguinte exemplo (Figura 3).

Figura 3: Exemplo de Reação de Saponificação.



Fonte: NETO; DEL PINO (1996).

Os ésteres, um dos reagentes da formação do sabonete, são substâncias comuns na natureza, encontradas nos óleos e nas gorduras; nas essências de frutas, de madeiras e de flores; nas ceras como a de carnaúba e a de abelhas. São derivados de ácidos pela substituição do hidrogênio do ácido por um substituinte orgânico.

Os ácidos carboxílicos são ácidos orgânicos que possuem a presença do grupo funcional carboxila, representados como -COOH. Podem ser monoácidos ou poliácidos, dependendo do número de grupamentos carboxila presentes na molécula. A pele humana libera, por meio da transpiração, os ácidos carboxílicos, que são substâncias orgânicas, que são decompostas por bactérias da nossa pele dando o cheiro característico de cada um.

A glicerina é um subproduto do sabonete e pode ser adicionada aos cremes de beleza e sabonetes, pois é um bom umectante, isto é, mantém a umidade da pele (PERUZZO; CANTO, 2003).

Os sabonetes são considerados produtos de qualidade mais refinada e contêm componentes variados como corantes, perfumes, ingredientes que evitam a retirada exagerada do óleo natural da pele como emolientes e umectantes e podem conter ainda ativos com finalidades específicas como os antissépticos (SANTOS; CECONI; TESCAROLLO, 2016). Os sabonetes artesanais podem ainda apresentar características terapêuticas pela adição de extratos, óleos essenciais, ervas e argila.

2.4 Técnica utilizada na fabricação do sabonete artesanal

A técnica utilizada na fabricação dos sabonetes foi o Processo a Frio (*Cold Process*) que consiste na mistura de óleos e gorduras com solução alcalina de água e hidróxido de sódio denominada lixívia, à temperatura entre 40 e 50°C. Motta (2007) orienta que as “proporções sejam calculadas de acordo com o índice de saponificação (SAP) dos óleos usados descontando-se 8% do total da soda para efeito sobreengordurante”.

Durante a formação da emulsão, “a mistura deve ser submetida ao processo de agitação por um período de 30-45 minutos para saponificação do óleo” (DONKOR, 1989, p.50). A massa do sabonete precisa ter uma consistência denominada de traço, que é aquele momento em que a mistura começa a adquirir uma consistência devido ao aumento da viscosidade e chega a um ponto ideal em que é preciso parar a agitação e verter para os moldes. Akira (2013) informa que esse nome é devido à viscosidade estar de tal forma que ao colocar e retirar uma espátula na massa, o escorrido deixa um “traço”, como uma marca visível na superfície da massa do sabonete (Figura 4).

Figura 4: Traço na massa do sabonete.



Fonte: AKIRA (<http://www.japudo.com.br/2013/01/28/entendendo-o-traco/>, 2013).

Nesse processo deve-se aguardar em torno de 48 horas para retirar o sabonete do molde e aproximadamente 30 a 40 dias para utilizá-lo, a fim de que a reação de saponificação se complete totalmente, garantindo um sabonete com qualidade e isento de ácidos livres, tendo “0,05% máximo de soda livre do produto final” (MOTTA, 2007, p.13). Ao final deste tempo é recomendado a realização de testes de Ensaios Organolépticos (aspecto, cor, odor, tato); Peso-Médio; Perda de Peso Durante Estocagem; Teste De Estabilidade Acelerada (avaliação de peso, aspecto e odor); Teste de Resistência à Luz; Água Absorvida; Perda de Massa/Amolecimento; Formação de Rachaduras; Formação de Espuma; Determinação Potenciométrica do pH (BRASIL, 2008; BARBIZAN *et al*, 2013).

Neste processo, os sabonetes têm sua glicerina intacta, obtendo assim, um sabonete glicerinado, além de poderem ter caráter terapêutico, pela adição de óleos essenciais, argilas e outros componentes que tragam benefícios à saúde da pele e cabelos (NASCH, 2013).

Para facilitar os cálculos, foi utilizada uma calculadora de saponificação online para calcular as medidas dos reagentes (Figura 5). A calculadora foi utilizada previamente pela autora, dispondo os valores dos reagentes calculados para os alunos, no roteiro da aula experimental.

Figura 5: Calculadora de Mendrulandia online.

Ingredientes	Peso	SAP (KOH)	% Gorduras	% Fórmula	Alcali	Info	Apagar
Selegcionar um	0	,0	0	0	0	i	

Fórmula

Sobreengordurante: 7%

 Concentração: 29%

Tipo de alcali:
 NaOH (Soda)
 KOH (potassa)
 Ambos

Mistura de alcalis:
 NaOH: 50%

 KOH: 50%

Resultados:
 Soda: 0
 potassa: 0
 Água: 0
 Peso total: 0
 Iodo: 0
 INS: 0

Notas:

Fonte: <http://calc.mendrulandia.es/?lg=br> (2018).

A calculadora indica a quantidade de soda que devemos utilizar para determinada combinação de gorduras, além de prever o resultado da mistura nas características de:

- Dureza;
- Quantidade e persistência de bolhas;
- Grau de limpeza, condicionamento (nutrir a pele);
- Índice de iodo: medida de instauração da gordura, permitindo prever a oxidação do sabonete e conseqüentemente sua validade; informa a maciez ou dureza do sabonete dependendo do valor – “óleo de coco tem índice de iodo 9 produzindo assim, sabonete mais duro enquanto que o óleo de semente de algodão com índice 109 produz um mais macio” (DONKOR, 1989, p.23);
- Nível de sobreengorduramento: para obter maior hidratação devemos colocar um excesso de gorduras; pode variar entre 5 a 10%;
- INS (*Iodine Number Saponification*): determina a compatibilidade da gordura com o sabonete; é calculado em função do valor do índice de saponificação (SAP) e do iodo, e segundo Donkor (1989, p.23 e 24) “podendo variar o valor de 15-250”. Motta (2007) diz que para sabonetes sólidos, em barra é aconselhável ter-se uma composição de matérias graxa que resulte em índice INS entre 160 a 170. Donkor (1989, p.23 e 24) discorre que “esse valor é relativo e diferirá de acordo com os óleos e gorduras utilizados no processo; por exemplo, o óleo de coco tem valor 250 e o óleo de linhaça 15”.

Ainda de acordo com Donkor (1989, p.24) deve-se analisar a aplicação na prática do INS, “levando em consideração propriedades físicas que caracterizam uma boa qualidade do sabonete, como: boa coloração, aparência brilhante e livre de odor desagradável, ter média consistência e produzir espuma durante todo o uso”.

Propriedades específicas do produto final são observadas, pelo consumidor como medida de qualidade, como: a formação de espuma, a fragrância, pouco desgaste e ausência do desenvolvimento de rachaduras durante o uso (BARZIBAN *et al*, 2013).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Campus Morrinhos, situado à rodovia BR 153 km 633 Zona Rural, no município de Morrinhos. O Instituto oferece Ensino Técnico integrado ao Ensino Médio e ensino superior.

A pesquisa foi realizada com três turmas de terceiro ano, num total de 83 alunos, sendo uma do curso Técnico Integrado em Informática (TII) com 36 alunos, do Agropecuária Integrado (API) com 34 alunos e do Alimentos Integrado (ALI) com 13 alunas, em aulas de química da professora coorientadora desse trabalho, professora. Dra. Carla de Moura Martins.

O plano de aula encontra-se no Apêndice I e o questionário prévio no Apêndice II. Com a finalidade de levantar os conhecimentos prévios dos alunos, esse questionário foi aplicado momentos antes à aula de fabricação dos sabonetes artesanais.

Após a aplicação do questionário prévio foi realizada uma explanação teórica utilizando como recurso digital o projetor, sobre o poder de ação do sabonete, como age no processo de limpeza pela formação da micela, a estrutura química do sabonete e sua reação de formação e as funções químicas orgânicas envolvidas no processo. Em seguida, os alunos foram conduzidos aos laboratórios de química do campus para a realização da fabricação de sabonetes artesanais. A prática foi realizada separadamente para cada uma das três turmas. Os alunos foram divididos em seis grupos nas turmas de TII e API e três grupos na turma de ALI, dispostos em dois laboratórios. Um roteiro da aula prática foi entregue aos alunos com a metodologia a ser seguida para realização da aula experimental. O roteiro com o procedimento metodológico da experimentação encontra-se no Apêndice III.

Para comprovar a validação da aplicação da experimentação, foi aplicado um segundo questionário (Apêndice IV), posterior à aula experimental para fechar o ciclo de estudo.

Para elaborar os questionários desenvolvemos questões baseadas nos seguintes critérios: a) Questões sobre conhecimentos teóricos estudados em sala; b) Questões que procurassem avaliar a relação entre o conteúdo teórico e experimental; c) Questões que buscassem relacionar o cotidiano dos alunos.

A oficina de fabricação de sabonetes artesanais visou à aprendizagem de conceitos químicos, além de comprovar a importância fundamental do uso da experimentação no ensino-aprendizagem de química. O conteúdo foi abordado de maneira dinâmica propiciando a construção do conhecimento através da prática, observando o comportamento, o aproveitamento e a participação dos alunos, estimulando-os a refletir e analisar sobre os conceitos estudados, aguçando sua curiosidade e despertando sua criticidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise das respostas obtidas no questionário prévio

Na Questão 1 sendo questionado se o aluno sabe definir quimicamente de quais compostos é feito um sabonete:

- 35% responderam que o produto é feito a partir de gordura, óleo, soda, álcool, aromatizante;
- 65%: resposta como “não sei” ou deixaram em branco.

Na Questão 2 perguntado para que serve o sabonete, todos os alunos foram capazes em responder corretamente, com pequenas variações na respostas entre: promover limpeza da pele; remover sujeira e impurezas; promover assepsia.

Na Questão 3 com a pergunta como o sabonete age no processo de eliminação da “sujeira” (gordura), 9% souberam responder corretamente e em contrapartida 91% não souberam responder.

Na Questão 4 quando questionados se já presenciou alguém fabricar sabão/sabonete e se foi capaz em compreender o processo ocorrido, 70% dos alunos disseram já ter presenciado alguém fazer sabão caseiro a partir de óleo usado e dentre os que já presenciaram, 30% foi capaz em compreender o processo.

As porcentagens de alunos que souberam responder quais os componentes do sabonete na questão 1 (35%) e que souberam compreender o processo de fabricação de um sabão caseiro na questão 4 (30%) ficam dentro de uma equivalência próxima, revelando que os alunos tem ciência das respostas dadas nos questionamentos.

Mesmo não ter-se utilizado óleo usado, nas questões 5 e 6 visou-se observar o nível de consciência ambiental dos alunos sobre o descarte de óleo usado. Não utilizou-se óleo usado para fabricar os sabonetes por se tratar de um produto de uso pessoal, a ser usado na pele do rosto e corpo, por isso então optou-se pelo óleo limpo.

Na Questão 5 questionado qual a forma de descarte do óleo usado em sua residência, obteve-se as seguintes respostas: 23% não sabem o destino; 54% reutiliza para fazer sabão caseiro; 16,9% descartam no ralo/pia; 3,6% descartam na terra do quintal e 2,5% no lixo comum.

Na Questão 6 o questionamento foi sobre a quantidade de litros de água que podem ser contaminados com apenas um litro de óleo descartado inadequadamente. Os alunos não souberam quantificar o valor para esta questão, onde 70% deles disseram ser muitos litros de água a ser contaminada pelo descarte inadequado de óleo e 30% disseram não saber.

Observou-se que o nível de consciência ambiental dos alunos é satisfatório dada as respostas das questões 5 e 6. Crê-se que essa consciência tenha parte também dos familiares envolvidos no processo da separação do óleo em garrafas pets e na reutilização ou doação para quem faça o sabão caseiro.

4.2 Resultados da fabricação do sabonete artesanal

O grau de impacto de produtos cosméticos e higiene na qualidade de vida da sociedade moderna são indiscutíveis. Em relação ao mercado mundial de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, conforme dados do Euromonitor de 2015, o Brasil ocupa a quarta posição (ABIHPEC, 2016). Hoje, consome-se cada vez mais uma maior quantidade e uma maior variedade de produtos neste seguimento do que qualquer outro. Como exemplo, o sabonete é um dos produtos de higiene pessoal mais consumido no mundo. O aumento crescente da produção desse cosmético é recíproco às pesquisas e avanços tecnológicos que permitiram o desenvolvimento de novas fórmulas mais eficientes e atrativas para o consumidor. Participando da higiene pessoal diária, os sabonetes e detergentes sintéticos atuam como coadjuvantes no tratamento e prevenção de várias afecções da pele (BARZIBAN *et al*, 2013).

Sabonetes em barra ocupam papel de destaque no mercado de produtos para higiene pessoal. Uma formulação comum de sabonete em barra é composta por sais de ácidos graxos, perfumes, corantes, antioxidantes e aditivos. Aditivos são materiais que incorporados às formulações agem promovendo propriedades específicas ao produto final, sendo as mais importantes para o consumidor, a formação de espuma, a fragrância, pouco desgaste e ausência do desenvolvimento de rachaduras durante o uso (BARZIBAN *et al*, 2013).

Para este trabalho optou-se pelo uso de ingredientes de baixo custo como a gordura vegetal hidrogenada da marca Primor e o óleo de canola, conferindo características de dureza e hidratação ao produto final, respectivamente

(MERCADANTE; ASSUMPÇÃO, 2010). O uso de corantes com tons azul escuro e violeta possibilitaram barras coloridas e o uso de uma fragrância de algodão conferiu odor agradável às barras de sabonetes.

Para a produção dos sabonetes optou-se pela técnica a frio. Neste processo, gorduras, óleos e uma solução alcalina são misturados em proporções equivalentes, formando uma emulsão através de uma reação exotérmica, cuja temperatura chega a 40/50°C. Esta emulsão é vertida nos moldes, retirada dos mesmos após 3 dias, devendo se aguardar de 30 a 40 dias para que a saponificação seja efetivada, e esteja pronto para uso. O processo a frio é considerado econômico e simples, requerendo investimento pequeno em equipamentos e técnicas não sofisticadas. O uso deste processo, contudo, não permite a recuperação de glicerina formada (MOTTA, 2007).

Foi realizada uma fabricação-teste antes da aula experimental com os alunos (Figura 6). Foram obtidas duas barras de sabonetes firmes e macias, com bastante espuma, promovendo de forma satisfatória a ação de limpeza esperada do produto. Nesse teste não foi utilizado corante e essência.

Figura 6: Confeção prévia de sabonete artesanal à aula experimental.



Fonte: a autora (setembro 2017).

Para a oficina de fabricação de sabonetes, a gordura vegetal hidrogenada foi pesada previamente para otimizar o tempo da oficina. No início da aula prática, os alunos pesaram o hidróxido de sódio, mediram o óleo de canola e a água. Em seguida, misturaram a gordura com o óleo e a água com o hidróxido de sódio e levaram as misturas para o banho maria até a completa solubilização. Em seguida, misturaram ambas soluções. Com o uso do bastão de vidro por aproximadamente dez minutos continuaram a misturar, acrescentaram o corante e a essência, e verteram no molde a amostra da massa de sabonete. Após 4 dias os sabonetes foram desenformados e embalados em sacos plásticos para serem entregues aos alunos. São apresentadas imagens da prática de fabricação de sabonete realizada com os alunos do Instituto Federal Goiano, na sequência relatada acima (Figuras 7 - 11).

Figura 7: Pesagem da gordura vegetal e do hidróxido de sódio (NaOH).



Fonte: a autora (novembro 2017).

Figura 8: Banho Maria: Gordura vegetal e óleo de canola; Água e hidróxido de sódio (lixívia).



Fonte: a autora (novembro 2017).

Figura 9: Mistura de todos os ingredientes: gordura vegetal + óleo de canola + água + NaOH + essência + corante.



Fonte: a autora (novembro 2017).

Figura 10: Amostras do sabonete sendo vertidas nos moldes.



Vertendo a amostra na forma



Fonte: a autora (novembro 2017).

Figura 11: Sabonete artesanal solidificado fora do molde.



Sabonete artesanal desenformado



Fonte: a autora (novembro 2017).

O tempo de mistura de todos os ingredientes faz diferença na consistência, viscosidade e textura do sabonete. Os ingredientes devem ficar muito bem emulsionados gerando uma mistura mais espessa (pastosa), caracterizando que se iniciou a reação de saponificação. Segundo Akira (2013, p.1), a emulsão formada

pelo sabonete e a ajuda da ação mecânica do mexedor, “expõe o contato íntimo da soda com o óleo que é refletido no aumento da viscosidade, da consistência da massa, pela reação de saponificação.” (Figura 12). Ainda informa que “a saponificação no traço não passa de 10%, isto é, no traço ainda a reação de saponificação é bem inicial, tem muita soda livre, que vai ser processada no molde e nos próximos três ou pouco mais dias do início da secagem.”

Figura 12: Representação da emulsão formada entre água e óleo por meio da ação surfactante do sabonete que começa a se formar.



Fonte: AKIRA (<http://www.japudo.com.br/2013/01/28/entendendo-o-traco/>, 2013).

O ideal era ter utilizado um *mixer* de mão para homogeneizar, mas não foi possível adquirir um para cada grupo, então, as amostras foram misturadas com o bastão de vidro. Na fabricação-teste foi usado o agitador magnético, porém a barra magnética não estabilizava, devido ao aumento da viscosidade da amostra. Assim foi feito uso do bastão de vidro, por um período de trinta minutos. O sabonete depois de pronto para uso teve sucesso em sua função de limpeza. A barra de sabonete ficou firme, mas macia, proporcionando hidratação e fazendo bastante espuma.

Como os alunos tiveram um tempo menor para essa fase, os ingredientes não se homogeneizaram o suficiente e foi possível observar que algumas amostras conferiam fases heterogêneas nos moldes, óleo sobrenadante à massa, comprovando que a reação de saponificação não se iniciara, além de uma consistência empelotada – que pode ser atribuída ao acréscimo da essência (Figura 13). Alguns profissionais da arte da saboaria relatam já ter ocorrido tal fato com a adição da essência, podendo ser corrigido colocando a massa da amostra para

cozimento em banho-maria, e depois de esfriada, adicionar novamente a essência, pois a mesma evapora no cozimento. Apesar dos contratempos, os sabonetes se solidificaram, tiveram maciez e boa quantidade de espuma.

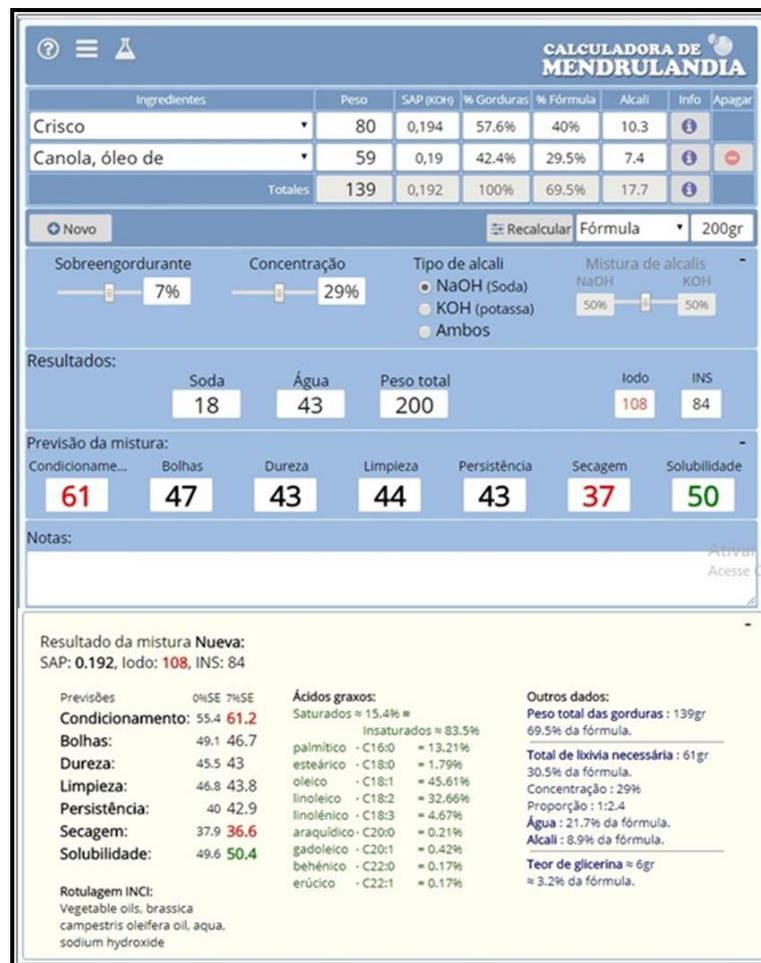
Figura 13: Visualização do óleo sobrenadante e consistência empelotada.



Fonte: a autora (novembro 2017).

O valor ideal dos parâmetros físicos que a calculadora online utilizada traz é de 50 (dureza, hidratação, quantidade e persistência de espuma, oxidação, grau de limpeza), podendo variar entre 40 e 60 (CASA DO SABOEIRO, 2010). Os valores do resultado da mistura da gordura vegetal hidrogenada, o óleo de canola, o hidróxido de sódio e água ficaram entre valores aceitáveis, gerando um sabonete com boas características físicas e de utilidade (Figura 14).

Figura 14: Calculadora online - Resultados da mistura do sabonete confeccionado na experimentação.



Fonte: <http://calc.mendrulandia.es/?lg=br> (2018).

4.3 Análise das respostas obtidas no questionário posterior

Na Questão 1 perguntado qual o nome da reação de formação de sabonetes 11,5% responderam corretamente, 17% responderam parcialmente correto e 71,5% não souberam responder.

Na Questão 2 sobre se o sabonete é feito de óleos e gorduras, como é capaz de limpar superfícies engorduradas, as respostas ficaram assim: 17,2% responderam corretamente, 55,7% responderam parcialmente correto e 27,1% não souberam responder.

Na Questão 3 quando perguntado qual a função orgânica existente no sabonete, 7,2% responderam corretamente, 50% responderam incorretamente e 42,8% não souberam responder.

Analisando as respostas das questões 1 a 3, conclui-se que mesmo com a aplicação da experimentação, os alunos ainda tem dificuldade no aprendizado do conteúdo da química. Observamos que a turma de TII e API, em sua maior parte, tiveram a atenção muito dispersa na explicação teórica antes da oficina prática. São duas turmas com uma quantidade de alunos relativamente grande, sendo um fator que gera dificuldade de fixação de atenção no momento da explicação do conteúdo. No momento da oficina, a maioria se envolveu durante todo o processo mas uma pequena parcela de alunos se mostrou apática quanto a participação do procedimento.

Observamos também que a turma com menor número de alunos (3ºALI) foi a que teve maior interesse e maiores questionamentos acerca do conteúdo e conseqüentemente melhor aprendizado da teoria e fixação com a prática. Cremos que este fator é determinante para condução do processo para atingir os objetivos com melhor eficiência e eficácia. Infelizmente essa não é a realidade da grande maioria das escolas brasileiras, onde a quantidade de alunos é elevada. É provável também que no estudo anterior em sala de aula com a professora regente, sobre as funções orgânicas, essas alunas também demonstraram maior interesse e envolvimento nas aulas teóricas, gerando melhor conhecimento sobre o processo de produção de sabonetes artesanais que está ligado com esse conteúdo da química orgânica.

Na Questão 4 a pergunta questiona dois aspectos: a) Qual a opinião dos alunos sobre a condução da oficina em relação a organização, sequencia, análise dos resultados, onde a maioria respondeu que a condução foi satisfatória e que gostaram da experimentação pois é diferente, dinâmica, interessante, produtiva; b) O que você acha que poderia ser melhorado nessa metodologia, tendo como respostas os pontos fortes: dispor de um tempo maior para a realização do experimento; ter mais aulas práticas; mais pessoas responsáveis para ajudar nas instruções e supervisionar o procedimento – professor e/ou técnico de laboratório.

Um dos motivos avaliados das dificuldades observadas se dá em grande parte às pouquíssimas aulas experimentais ministradas nas escolas públicas. Com mais aulas práticas os alunos conseguiriam absorver, mais eficientemente, o conhecimento ministrado na teoria. Dispondo de tempo maior tanto para a prática quanto para a teoria, para esmiuçar determinado conteúdo, o aprendizado atinge padrões acima da média.

Na Questão 5 sobre relacionarem o que se aprende nas aulas de química com os fenômenos do cotidiano, 67% responderam que fazem relação, 21,6% relacionam com determinados conteúdos e outros não conseguem relacionar e 11,4% não conseguem fazer relação alguma. Na pesquisa de Santos *et al* (2013, p.4 e 5), os autores constataram resultados semelhantes aos nossos, sobre a “importância da contextualização como instrumento de motivação” e aprendizagem, considerando fortemente o contexto sócio cultural dos alunos, proporcionando um ensino como meio de educação para a vida.

Na primeira parte da Questão 7 foi questionado qual a sua visão sobre a atividade prática (experimentação) aliada a teoria, onde alguns comentários podem ser observados na Figura 15.

Figura 15: Imagem de respostas de alunos da Questão 7.

7) Qual a sua visão sobre a atividade prática (experimentação) aliada à teoria? Classifique de zero a 100 o despertar de interesse do aluno e o real aprendizado através dessa metodologia.

Interessante e necessário para a melhoria do aprendizado
85.

80 É UMA BOA FORMA DE ENSINAR

Sei muito diferente e interessante, deu pra realizar e relacionar bem a prática a teoria. Nota 88.

Ajuda no aprendizado dos alunos.
desperta o interesse 90%.

Aprende mais na prática. Se o aluno estiver interessado o aprendizado é de 100.

A teoria é de grande importância para entender o que acontece. 89.

Muito melhor 100, o aluno fica mais interessado

Fonte: a autora (novembro 2017).

Ou seja, a maioria dos alunos entende ser satisfatório colocar a mão na massa como forma de aprender.

Na análise sobre as dificuldades de aprendizagem em Química na concepção dos alunos da pesquisa de Santos *et al* (2013), corrobora o que parte dos alunos do IF Goiano relataram nas falas acima. Neste estudo, uma das perguntas do questionário sobre a complexidade dos conteúdos, um aluno disse que “essa matéria é um pouco complicada, mas se prestar atenção, dá para entender”, mostrando que a ausência de atenção impede a compreensão dos conceitos estudados (SANTOS *et al*, 2013, p.3 e 4). Numa outra pergunta, quando questionados sobre a motivação em aprender Química, a maioria dos entrevistados afirmaram sentir-se motivados através da diversidade de estratégias usadas nas atividades práticas.

Na segunda parte da Questão 7 foi pedido para classificar de zero a 100 o despertar de interesse do aluno e o real aprendizado através dessa metodologia. As respostas foram: 42,8% na escala de 91 a 100 pontos; 28,6% de 81 a 90; 8,6% de 71 a 80; 12,9% de 61 a 70 e 7,1% de 50 a 60. Ou seja, 80% dentro da maior pontuação classificada – 71 a 100 pontos – consideraram relevante, importante e necessária o uso da experimentação para despertar interesse e motivação do aluno e proporcionar uma melhor aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parece simples e fácil promover o ensino-aprendizado de química na educação básica. Imaginamos que é suficiente o docente usar somente a comunicação verbal e expositiva para atingir esse meio. Cada vez mais percebemos que somente o uso desse método não é suficiente para atingir tal objetivo. É primordial que professores deem a chance de seus alunos se expressarem, mesmo que seja o conhecimento de senso comum, porque assim, questionamentos surgirão e o processo de aprendizagem fluirá mais naturalmente. O estímulo para aprender, fomenta a vontade de querer saber, instigando a curiosidade, base para dar seguimento ao aprendizado.

Observamos por relatos e trabalhos realizados por professores que as atividades práticas precisam ser inseridas desde as séries iniciais do ensino fundamental, a fim de criar mais motivação e empatia pelo estudo das ciências e em especial da química, onde os alunos sentem grande aversão pela disciplina. Porque a Química é uma Ciência essencialmente experimental. Sua teoria é elaborada a partir da observação de fenômenos naturais ou de experimentos realizados pelos cientistas. Por isso, é primordial a construção de uma didática mais experimental onde os professores irão mediar o conhecimento e os alunos desempenharão papel de construtores desse conhecimento, sendo os protagonistas do seu saber.

Sabemos da necessidade básica de discussões de metodologias e ferramentas que ajudem no processo de ensino-aprendizado, e que esse processo precisa ter envolvimento de todos que fazem parte do processo educacional, professores, alunos, gestores, comunidade, e em especial os que gerenciam as políticas públicas na Educação. Se nesse quesito tudo for bem articulado, os principais agentes articuladores do processo, os professores terão, eu creio, força impulsora para trabalhar com novas posturas didáticas fortalecedoras da construção do conhecimento e portas abertas para explorar uma Química muito mais experimental e gerar benefícios maravilhosos aos estudantes.

Toda essa discussão foi observada neste trabalho, pelas falas dos alunos, o comportamento na aula prática, do quanto a experimentação faz a diferença no aprendizado deles. Observamos também que aquele aluno que teve uma vivência relacionada com o assunto abordado, tinha noção mais consciente das explicações

teóricas. No processo de ensino-aprendizado tudo é relevante, precisamos saber mediar às abordagens a fim de gerar o devido conhecimento do assunto trabalhado.

Percebemos que os alunos ainda tem dificuldade no aprendizado do conteúdo da química. Nas questões abordadas sobre o conteúdo em si, a parcela que soube responder corretamente é pequena. O tempo para a teoria foi pouco, porém o conteúdo pertinente de funções orgânicas já havia sido abordado pela professora regente no decorrer do ano. Concluimos que é preciso maior engajamento dos alunos e a inserção de ferramentas metodológicas como a experimentação, dentre inúmeras outras existentes, que agregam valor ao ensino-aprendizado, para que este cenário vá mudando aos poucos. A vivência prática contribui ao ensino-aprendizado significativamente mas é preciso comprometimento das partes envolvidas para que o resultado seja positivo.

Acreditamos ter agregado valor com este estudo e corroborado o que outros educadores já tinham a certeza de que é primordial se trabalhar a Química como Ciência Experimental, pois ratificamos que a Química se constrói a partir da observação de fenômenos naturais explicados por modelos teóricos e de experimentos realizados pelos cientistas, cuja compreensão requer abstração e domínio de uma linguagem específica, gerando assim falhas no aprendizado mediado em sua grande parte pela didática verbal e expositiva.

REFERÊNCIAS

ABIHPEC. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Panorama do Setor de HPPC 2016**. Disponível em <<https://www.abihpec.org.br/novo/wp-content/uploads/2016-PANORAMA-DO-SETOR-PORTUGU%C3%8AS-14jun2016.pdf>>. Acessado em 12 fev 2018.

AMARAL, M. A.; MACHADO, S. F. **Saponificação**. Disponível em <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=18704>>. Acesso em 18 nov 2017.

AKIRA, R. **Entendendo o traço**. 2013. Disponível em <<http://www.japudo.com.br/2013/01/28/entendendo-o-traco/>>. Acesso em 10 jan 2018.

BARBIZAN, F.; FERREIRA, E.C.; DIAS, I. L. T. Sabonete em barra produzido com Óleo de oliva (*Olea europea* L.) como proposta para o desenvolvimento de cosméticos verdes. **Biofar Rev. Biol Farm.** Campina Grande. V. 9, n.1, p. 116-127. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos**. Brasília. 120 p. 2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Médio. Ciências da Natureza. Brasília: MEC/SEF. 1999.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Quím. Nova**. Vol.23, n.3, p.401-404. 2000.

CASA DO SABOEIRO. **Calculadora de saponificação – elaboração de sabões artesanais**. 2010. Disponível em <<http://casadosaboeiro.blogspot.com.br/2010/04/calculadora-de-saponificacao-elaboracao.html>>. Acesso em 10 jan 2018.

DONKOR, P. **Small-scale soapmaking: A handbook**. London: TCC and Intermediate Technology Publications, 70 p. 1989.

ESPOSITO, D. **A “Fabricação de Sabonetes e Perfumes Artesanais” pelo método de Saponificação, para auxiliar na aprendizagem de conceitos químicos**. UNESP – Universidade Estadual Paulista. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção de título de Especialista. São Paulo. 36 p. 2011.

FOGAÇA, J. **Como o sabão funciona?** Disponível em <<http://escolakids.uol.com.br/como-o-sabao-funciona.htm>>. Acesso em 18 nov 2017.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 31, N° 3. 2009.

LIMA, J. O. G. de; ALVES, I. M. R. Aulas experimentais para um ensino de química mais satisfatório. **R. Bras. Ens. Ci. Tecnol.** Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 428-447, jan./abr. 2016.

MERCADANTE, R.; ASSUMPÇÃO, L. de. **Massa base para sabonetes**: fabricando sabonetes sólidos. Projeto Gerart, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 20 p. 2010.

MOTTA, E. F. R. O. **Dossiê Técnico**. Fabricação de produtos de higiene pessoal. REDETEC - Rede de Tecnologia. Rio de Janeiro. 36p. 2007.

MÜNCHEN, S.; THIES, R.F.; ADAIME, M.B. Sabonete líquido: uma abordagem para a Química Orgânica. **Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ)**. Salvador. 2012.

NASCH, E. **Sabão artesanal por cold process**. 2013. Disponível em <<http://www.clubedocabeloecia.com.br/2013/08/sabao-artesanal-por-cold-process.html>>. Acesso em 01 fev 2018.

NETO, O. G. Z.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Departamento de química. 1996. Disponível em <<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>>. Acesso em 10 set 2017.

OLIVEIRA, J. R. S. de. A Perspectiva Sócio-histórica de Vygotsky e suas Relações com a Prática da Experimentação no Ensino de Química. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Florianópolis, v.3, n.3, p.25-45. 2010.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. do. **Química na abordagem do cotidiano**: Sabões e Detergentes. Editora Moderna. 2003. Disponível em <<http://quimicasemsegredos.com/reacao-de-saponificacao/>> Acesso em 09 set 2017.

PONTES, A. N.; SERRÃO, C. R. G.; FREITAS, C. A. de; SANTOS, D. C. P. dos; BATALHA, S. S. A. **O Ensino de Química no Nível Médio**: Um Olhar a Respeito da Motivação. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba. 2008.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Neuropsicologia: funções cognitivas**. 2013. Disponível em <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/neuropsicologia-funcoes-cognitivas/52407>>. Acesso em 18 ago de 2017.

PUC-RIO. **A química do fazer**. Sabão. Conteúdos Digitais Multimídia. Química. 2ª Série | Ensino Médio. Reações Químicas. Guia Didático do Professor. 2010. Disponível em < <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/video/a%20quimica%20do%20fazer/reacoes%20quimicas/sabao/guiaDidatico.pdf> >. Acesso em 26 ago 2017.

RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 183f. 2002.

REIS, M. C. **A história do sabão**. 2002. Disponível em <<http://naturlink.pt/article.aspx?menuid=7&cid=6943&bl=1>>. Acesso em 04 set 2017.

RIBEIRO, E. M. F.; MAIA, J. de O.; WARTHA, E. J. As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergentes. **Química Nova Na Escola**. Vol. 32, nº 3, agosto 2010.

SANTANA, E. M. de; REZENDE, D. de B. A Influência de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino e Aprendizagem de Química. **In: VI Encontro de Pesquisa em ensino de Ciências (ENPEC) – Florianópolis, 2007, vol. 06**. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p467.pdf>>. Acesso em 06 fev. 2017.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do PIBID/UFS/Química. **Scientia Plena**. V.9, n. 7, p. 1-6. 2013.

SANTOS, D. C. dos; CECONI, R. G.; TESCAROLLO, I. L. Síntese a frio e propriedades sensoriais de sabonetes formulados com argila verde e óleos vegetais. **Interbio**. V.10, n.1, Jan-Jun, 2016.

SENA, R. M. de. **Construindo sentidos sobre o ensino de ciências no contexto da Pedagogia Waldorf**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis. 239 p. 2013.

SETZER, V. W. Pedagogia Waldorf. **Sociedade Antroposófica**. 2010. Disponível em <<http://www.sab.org.br/pedag-wal/pedag.htm>>. Acesso em 10 fev 2018.

TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. de L.; FOLMER, V. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**. V. 11, n.1. 2016.

VERANI, C. N.; GONÇALVES, D. R.; NASCIMENTO, M. da G. Sabões e Detergentes como tema organizador de aprendizagens no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 12, p. 15 – 19, nov. 2000.

VOLOCHTCHUK, O.M.; FUJITA, E.M.; FADEL, A.P.C.; AUADA, M.P.; ALMEIDA, T. MARINONI, L.P. Variações do pH dos sabonetes e indicações para sua utilização na pele normal e na pele doente. **An bras Dermatol**. v.75, n.6, p.697-703. 2000.

APÊNDICE I



**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
Campus Morrinhos**

PLANO DE AULA

Instituição: IF Goiano Campus Morrinhos	Curso: Ensino Médio	Ano: 2º semestre/2017
Disciplinas: Química Orgânica.		
Título: <i>Fabricação de Sabonete Artesanal.</i>		
Período (Ano): 3º série do ensino médio	Carga Horária: 2 aulas de 50 minutos	
Mediadora: Aliny Inocência Oliveira Melo e Arraes		

Tema: Analisar a importância do uso da experimentação no ensino-aprendizagem no conteúdo de química do ensino médio, por meio da fabricação de sabonetes artesanais, além de fixar conteúdos químicos básicos e promover conhecimento em nível de vivência cotidiana.

1. Questão-problema

No que tange ao ensino de química básica, a dificuldade na aprendizagem é evidente. Dentro de um sistema extremamente conteudista e tradicional, onde o aluno não tem voz e sua vivência não faz parte do conhecimento, é notório que os estudantes percam o interesse no conhecimento da química.

A experimentação de um fenômeno cotidiano gera uma compreensão mais profunda de conceitos fundamentais no campo das ciências (TAHA *et al*, 2016). O sistema cognitivo do ser humano é beneficiado por formas diversas para alcançar o conhecimento, e uma delas é experimentação, *o aprender fazendo*.

No intuito de aprender fazendo através da experimentação, propõe-se a confecção de sabonetes artesanais gerando para os alunos uma aprendizagem prática sobre determinados conceitos químicos.

2. Objetivos

- Proporcionar o desenvolvimento de conhecimentos relacionados a conteúdos e conceitos químicos básicos.
- Despertar motivação e interesse ao conhecimento e à lógica dos fenômenos cotidianos através da experimentação.

3. Justificativa

A atividade prática pode vir a constituir a força impulsora de nossa curiosidade a respeito do mundo e da vida, o princípio de descobertas e criação. A experimentação é um instrumento de aprendizagem que de forma agradável e eficaz proporciona velocidade no processo de mudança de comportamento e aquisição de novos conhecimentos. Aprender colocando a “mão na massa” é uma maneira mais prazerosa, segura e atualizada de ensinar. Desta forma, os alunos estão, de maneira prática e consciente, através *do fazer*, aprendendo de forma diferenciada.

4. Relação com outros conhecimentos (conhecimentos prévios)

Os assuntos prévios que os alunos deverão ter noções são:

- Introdução à química orgânica;
- Funções orgânicas;
- Reações químicas.

Para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, será utilizado um questionário onde abordaremos conhecimentos de suas vivências cotidianas.

5. Procedimentos didáticos/metodológicos

Em um momento prévio a atividade prática, aplicou-se o questionário prévio e abordou-se a teoria referente ao conteúdo químico necessário ao entendimento para realização da aula experimental. O conteúdo abordado com o uso do projetor foi o mecanismo de ação de limpeza do sabonete, as funções orgânicas envolvidas no processo e como ocorre a reação de formação do sabonete, denominada Saponificação.

Em seguida os alunos foram levados aos laboratórios de química do campus e cada turma foi dividida em grupos em dois laboratórios para a realização da fabricação de sabonetes artesanais. Um roteiro da aula prática foi entregue aos alunos com a metodologia a ser seguida para realização da aula experimental. Em

um rápido momento de outra aula, foi aplicado um questionário posterior visando validar o método de estudo.

6. RECURSOS NECESSÁRIOS

Aula expositiva e dialogada com uso projetor, experimentação.

7. AVALIAÇÃO

Participação na prática experimental; Questionário composto de questões sobre o conteúdo da aula.

8. REFERÊNCIAS

NETO, O. G. Z.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Departamento de química. 1996. Disponível em <<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>> Acesso em 10 set 2017.

PUC-RIO. **A química do fazer**. Sabão. Conteúdos Digitais Multimídia. Química. 2ª Série | Ensino Médio. Reações Químicas. Guia Didático do Professor. 2010. Disponível em < <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/video/a%20quimica%20do%20fazer/reacoes%20quimicas/sabao/guiadidatico.pdf> > Acesso em 26 ago 2017.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do PIBID/UFS/Química. **Scientia Plena**. V.9, n. 7, p. 1-6. 2013.

TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. de L.; FOLMER, V. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**. V. 11, n.1. 2016.

APÊNDICE II

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
Campus Morrinhos**

Questionário para alunos do 3º ano do ensino médio

QUESTIONÁRIO PRÉVIO À AULA DE FABRICAÇÃO DE SABONETE

1) Você sabe definir quimicamente de quais compostos é feito um sabonete?

2) Para que serve o sabonete?

3) Como o sabonete age no processo de eliminação da “sujeira” (gordura)?

4) Você já presenciou alguém fabricar sabão/sabonete? Você foi capaz em compreender o processo ocorrido?

5) Qual a forma de descarte do óleo usado em sua residência?

6) Você sabe quantos litros de água podem ser contaminados com apenas um litro de óleo descartado inadequadamente?

Muito obrigada pela sua contribuição!

APÊNDICE III

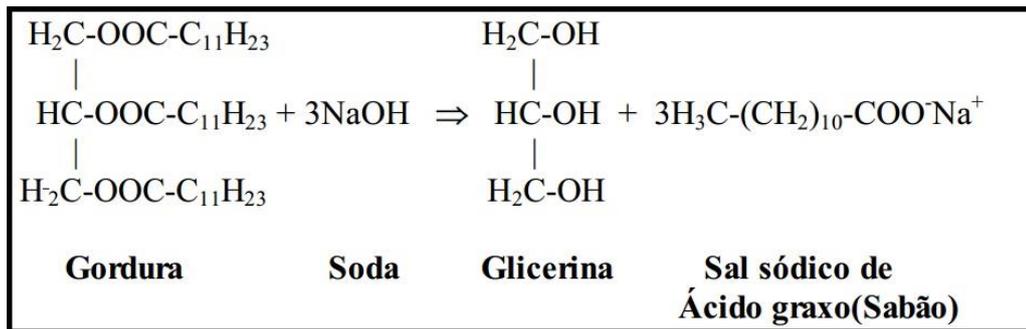


**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
Campus Morrinhos**

ROTEIRO METODOLÓGICO DA AULA PRÁTICA SOBRE FABRICAÇÃO DE SABONETES

INTRODUÇÃO

O sabão por si só não limpa a sujeira. Para limpar ele tem que se ligar à água, às gorduras, à poeira e à sujeira em geral. O sabão possibilita a remoção de certos tipos de sujeira que a água sozinha não consegue. Isso ocorre porque os óleos e gorduras não se dissolvem em água. As moléculas de água são polares enquanto as dos óleos são apolares. A cadeia apolar de um sabão é hidrofóbica (repele a água) enquanto a extremidade polar é hidrófila (atrai a água) (Figura 1). O processo de limpeza ocorre quando as moléculas de sabão agem juntamente com as moléculas da água, ou seja, as moléculas de sabão em contato com a pele levantam as gorduras e impurezas, que são removidas pela água. Ou seja, a ação dos agentes de limpeza é simples. Inicialmente, ocorre a formação da micela, porque, ao dissolver o sabão em água, existirá uma tendência entre as partes apolares de se unirem. Esta estrutura “capturará” a substância indesejável (gordura/óleo) em seu interior. O lipídio passa, então, para o interior de uma estrutura que é solúvel em água e esta o retira do recipiente com mais facilidade (Figura 2).

Figura 3: Exemplo de Reação de Saponificação.

Fonte: NETO; DEL PINO (1996).

Os ésteres são substâncias comuns na natureza, encontradas nos óleos e nas gorduras; nas essências de frutas, de madeiras e de flores; nas ceras como a de carnaúba e a de abelhas. São derivados de ácidos pela substituição do hidrogênio do ácido por um radical orgânico.

Os ácidos carboxílicos são ácidos orgânicos que possuem a presença do grupo funcional carboxila, representados como -COOH. Podem ser monoácidos ou poliácidos, dependendo do número de grupamentos carboxila presentes na molécula. A pele humana libera, por meio da transpiração, os ácidos carboxílicos, que são substâncias orgânicas, que são decompostas por bactérias da nossa pele dando o cheiro característico de cada um.

MATERIAIS

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Balança Analítica - Banho-maria - Hidróxido de sódio 99% - Gordura vegetal hydrogenada - Óleo de canola | <ul style="list-style-type: none"> - Essência e corante - Béquer de 100, 200 e 250 mL - Espátula - Bastão de vidro - Água destilada |
|---|--|

METODOLOGIA

Pesar 80 g de gordura vegetal hydrogenada, em um béquer de 200 g.

Pesar 59 g de óleo de canola, em um béquer de 100 mL.

Misturar a gordura e o óleo.

Pesar 18 g de hidróxido de sódio (NaOH) 99%, em um béquer de 200 mL.

Pesar 43 g de água destilada, em um béquer de 200 mL.

Verter o NaOH na água (nunca o contrário, pois a reação esquenta muito!)

Aquecer em banho-maria a gordura com o óleo a 50° C.

Aquecer em banho-maria a lixívia (soda+água) a 40° C.

Misturar a lixívia na gordura e misturar com um bastão de vidro, até atingir um ponto de consistência da massa, iniciando o processo de saponificação.

Adicionar 5 mL da essência e o corante (algumas gotas até atingir a cor desejada).

Misturar.

Verter a massa nas formas/moldes. Aguardar 24 h para desinformar.

O processo de saponificação se completará em torno de 30 dias. Após esse período o sabonete poderá ser utilizado.

APÊNDICE IV



**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
Campus Morrinhos**

Questionário para alunos do 3º ano do ensino médio

QUESTIONÁRIO POSTERIOR À AULA DE FABRICAÇÃO DE SABONETE

1) Qual o nome da reação de formação de sabonetes? Exemplifique uma reação.

2) Se o sabonete é feito de óleos e gorduras, como é capaz de limpar superfícies engorduradas?

3) Qual a função orgânica existente no sabão?

4) Qual sua opinião sobre a condução da oficina (organização, sequência, análise dos resultados)? O que você acha que poderia ser melhorado nessa metodologia. Ressalte os pontos positivos.

5) Você relaciona o que aprende nas aulas de química com fenômenos do cotidiano?

6) Você acredita existir vantagem na fabricação artesanal de sabonetes, explique por que?

7) Qual a sua visão sobre a atividade prática (experimentação) aliada a teoria? Classifique de zero a 100 o despertar de interesse do aluno e o real aprendizado através dessa metodologia.

Muito obrigada pela sua contribuição!