

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – DCET

JOILSON SILVA SAMPAIO

SEU ÓLEO VIRA SABÃO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
QUÍMICA AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA EM NÍVEL
MÉDIO

MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

Ilhéus-BA

2021

SEU ÓLEO VIRA SABÃO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA EM NÍVEL MÉDIO

Joilson Silva Sampaio

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI, na Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, como requisito para obtenção do título de Mestre em Química.

Área de concentração: Química

Orientador: Prof. Dr. Biano Alves de Melo Neto

Co-orientador: Prof. Dr. Márcio Luís Oliveira Ferreira

Ilhéus-BA

2021

S192

Sampaio, Joilson Silva.

Seu óleo vira sabão: uma sequência didática para o ensino de química ambiental na educação profissional técnica em nível médio / Joilson Silva Sampaio. – Ilhéus, BA: UESC, 2021.

120f.: il.

Orientador: Biano Alves de Melo Neto.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Mestrado Profissional em Química – PROFQUI.

Inclui referências e apêndices.

1. Química (Ensino médio). 2. Ensino profissional. 3. Didática (Ensino médio). 4. Oficina criativa. 5. Sabão. I. Título.

CDD 540

JOILSON SILVA SAMPAIO

SEU ÓLEO VIRA SABÃO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA EM NÍVEL MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI, na Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC para obtenção do título de Mestre em Química, Ilhéus em 09 de agosto de 2021, pela banca examinadora constituída pelos professores doutores:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bianco Alves de Melo Neto
Orientador

Prof. Dr. Neurivaldo José de Guzzi Filho
Examinador Interno

Prof. Dr. Antonio Almerico Biondi Lima
Examinador Externo

ILHÉUS – BA
2021

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Santa Cruz por ter implantado o Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI;

Ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI por dar a oportunidade aos profissionais realizarem um curso de mestrado independente de sua idade ou tempo de serviço.

Ao Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Álvaro de Melo Vieira (CEEPGTIAMEV) por proporcionar a estrutura para aplicação do projeto e produção da essência da casca do cacau;

Ao meu orientador Prof. Dr. Bianco Alves de Melo Neto e Co-orientador Prof. Dr. Márcio Luís Oliveira Ferreira por acreditar na minha proposta e orientar a pesquisa com toda a dedicação ao trabalho;

Aos professores Dr. Neurivaldo José de Guzzi Filho e Dr Antonio Almerioco Biondi Lima por aceitarem o convite para compor a Banca Examinadora;

À Minha amiga e Colega Margarete Correia de Araujo pelo apoio e estímulo incondicional;

Aos alunos do 3º ano do Curso Técnico em Química por aceitarem o convite e participarem ativamente do projeto;

Aos professores Adriano Pelusio Melgaço, Pablo Santana, Maria Fernanda Torres, Jaciara Paiva, Ismara Sobral, Maria Iracy Franca Lacerda Souza, Maria Emilia Martins Rocha Aranha e Paulo Roberto Pires Santos por me ajudarem algumas etapas para a aplicação do projeto;

Aos meus amigos e Gestores do CEEPGTIAMEV Jorgeney Souza, Clicia Santos e Vanessa Aquino por acreditarem, permitirem e colaborarem com a aplicação do projeto na escola;

Aos professores Dr. André Gustavo Araújo Fernandes, Dr. Marcelo Franco e Dra. Cleyde Corrêa Roncarati pelas preciosas contribuições durante o exame de qualificação;

Aos alunos Lorrán Correia Resende e Kleyane Vilela Santos dentre outros que trabalharam comigo no processo da produção do sabão;

A minha esposa Catilene Sampaio e aos meus filhos Davi e Ana Luiza e minha Sogra Berenice Florencio (In memoriam) por viverem comigo todos os momentos do projeto, incentivando e ajudando;

As Minhas irmãs e sobrinhas pela prontidão nas fases mais difíceis por incentivarem o trabalho;

Aos meus colegas de turma pela parceria e amizade;

A todas as pessoas que direta ou indiretamente ajudaram na realização do projeto.

DEDICATÓRIA

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

(Paulo Freire)

LISTA DE SIGLAS

ABIOVE - Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACs – Atividade Complementar de Planejamento

CEEPGTIAMEV - Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Álvaro de Melo Vieira

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio

EA – Educação Ambiental

ECO 92 - Conferencia das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento

EPI - Educação Profissional Integrada

EPITI - Educação Profissional Integrada ao Tempo Integral

OCNEM – Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio

OMS - Organização Mundial de Saúde

PA – Progressão Aritmética

PCN – Parametros curriculares nacionais

PCNEM – Parametros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

RIO 92 – Conferencia das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

TIC - Tecnologia da informação e comunicação

UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a ciência e a Cultura

USP - Universidades de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aspecto de uma molécula de sabão.	41
Figura 2 - Esquema do mecanismo de limpeza usando sabão.	42
Figura 3 - Ampliação de uma micela.....	42
Figura 4 - Interação do sabão, gordura e água formando a micela.....	43
Figura 5 - Reação de saponificação	43
Figura 6- Slide: Consequência do descarte inadequado.....	47
Figura 7- Slide: Produção de Sabão.....	48
Figura 8 - Óleo em sabão: produção da formulação aleatória.....	49
Figura 9 - Etapa Analisando o Sabão.....	49
Figura 10 – Seminário de sensibilização.....	50
Figura 11- Convidando parceiros.	50
Figura 12 - Etapa melhoramento da receita.....	51
Figura 13- Etapa produção industrial.....	52
Figura 14 - Totem de Coleta.....	53
Figura 15- Parametrizando receitas.	53
Figura 16 - Campanha Publicitária	60
Figura 17- Prática Fabril	63
Figura 18- Livro de Receitas de Sabão.	64
Figura 19- Doação de Sabões.....	65

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	5
LISTA DE SIGLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
RESUMO	13
ABSTRACT	14
Capítulo 1	15
1. INTRODUÇÃO	15
Capítulo 2	18
2. OBJETIVOS	18
2.1- Geral.....	18
2.2- Específicos.....	18
Capítulo 3	19
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	19
3.1- Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente.....	19
3.2- Sequência Didática no Ensino de Química	24
3.3 - Óleos Residuais comestíveis: impactos ambientais	35
3.4 - Química do sabão.....	40
Capítulo 4	45
4. METODOLOGIA	45
4.1 Caracterização da pesquisa	45
4.2 Sistematização da Sequência Didática Proposta.....	46
4.3 Etapas da Sequência Didática	47
4.3.1 1ª Etapa: De óleo em sabão (4 horas aula)	47
4.3.1.1 1º Momento - Sensibilização (2 horas aula)	47
4.3.1.2 2º Momento - Produção de sabão (2 horas aula)	48

4.3.2 2ª Etapa: “Análise do Sabão” (4 horas aula)	49
4.3.3 3ª Etapa - “Seminário de Sensibilização” (1 horas aula por sala).....	50
4.3.4 4ª Etapa - “Campanha Publicitária” (2 horas aula)	50
4.3.5 5ª Etapa - “Melhoramento da Receita” (4 horas aula).....	51
4.3.6 6ª Etapa - “Produção Industrial” (4 horas aula)	52
4.3.6.7 7ª Etapa - “De sala em sala” (1 horas aula)	52
4.3.8 8ª Etapa - “O Livro de Receitas” (4 horas aula)	53
4.3.9 9ª Etapa - Doação de Sabões (4 horas aula)	54
4.4- Avaliação da Sequência Didática	54
CAPÍTULO 5	55
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
5.1 Como se desenvolveu a pesquisa	56
5.2 A Sequência Didática	57
5.3 As etapas.....	58
5.3.1 1ª Etapa: “De óleo em sabão”	58
5.3.2 2ª Etapa: “Análise do Sabão”.....	59
5.3.3 3ª Etapa: “Seminário de Sensibilização”	59
5.3.4 4ª Etapa: “Campanha Publicitária”	60
5.3.5 5ª Etapa: “Melhoramento da Receita”	61
5.3.6 6ª Etapa: “Produção Industrial”	62
5.4 Avaliação da Sequência Didática.....	65
Capítulo 6	69
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
APENCICIE 1	83
SEQUENCIA DIDATICA.....	83

ENSINO DE QUÍMICA AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA EM NÍVEL MÉDIO	83
PUBLICO ALVO	85
CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS	85
CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA.....	85
CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR	85
PROBLEMATIZAÇÃO	85
OBJETIVO GERAL	86
METODOLOGIA DO ENSINO	86
Etapas da Sequência Didática.....	12
1ª Etapa: De óleo em sabão (4 horas aula)	12
1º Momento - Sensibilização (2 horas aula).....	12
2º Momento - Produção de sabão (2 horas aula).....	13
2ª Etapa: “Análise do Sabão” (4 horas aula)	13
3ª Etapa - “Seminário de Sensibilização” (1 horas aula por sala)	13
4ª Etapa - “Campanha Publicitária” (2 horas aula).....	14
5ª Etapa - “Melhoramento da Receita” (4 horas aula)	14
6ª Etapa - “Produção Industrial” (4 horas aula).....	14
7ª Etapa - “De sala em sala” (1 horas aula).....	14
8ª Etapa - “O Livro de Receitas” (4 horas aula)	15
9ª Etapa - Doação de Sabões (4 horas aula)	15
Avaliação.....	15
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	16
APENDICIE 2	1
LIVRO DE RECEITAS	1
ESTRUTURAÇÃO DA OBRA	4
CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA.....	6

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR	6
PROBLEMATIZAÇÃO	6
OBJETIVO	7
Sabão de óleo Residual	7
Relevância Social.....	7
MANIPULAÇÃO CUIDADOS:	9
1. Sabão Líquido Concentrado - CEEP AMEV	11
2. Sabão em Barra de Cacau - CEEP AMEV	12
3. Sabão de Óleo em Barra - CEEP AMEV	13
4. Sabão de Óleo em Pó - CEEP AMEV	14
5. Sabão Gel - CEEP AMEV	15
6. Sabão Pasta - CEEP AMEV	16
8. Sabão caseiro artesanal em barra	18
9. Sabão caseiro com óleo usado	19
10. Receita de sabão caseiro com óleo usado e sabão em pó	20
11. Sabão com óleo usado, sabão artesanal	21
12. Sabão caseiro usando a soda em escamas.	22
13. Sabão caseiro	23
14. Sabão Caseiro	24
15. Sabão a partir do óleo de cozinha	26
16. Receita de Sabão	27
17. Receita de Sabão com álcool de posto	28
18. Receita Sabão Artesanal	29
REFERENCIA BIBLIGRAFICAS.....	12

SEU ÓLEO VIRA SABÃO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA EM NÍVEL MÉDIO

RESUMO

A química ambiental é necessária em todo o ensino de química, nos diversos níveis de escolaridade, e visa proporcionar aos indivíduos mais consciência e responsabilidade em suas ações. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma sequência didática para o ensino de química ambiental na educação profissional técnica em nível médio, tendo como premissas, ações pedagógicas e cidadã de inserção da consciência ambiental articuladas ao ensino de química. Para tanto, através de uma sequência didática estruturada em nove etapas na ação participante da turma piloto, foram realizadas inicialmente palestras de conscientização sobre o descarte inadequado de óleos comestíveis, campanhas de coleta de óleos, pesquisa, análises e melhoramento de receitas de fabricação de sabão, bem como a aquisição de equipamentos e insumos, com foco na produção de sabões visando doações em instituições, associações e comunidades carentes. Com o desenvolvimento deste trabalho, além do enriquecimento da prática pedagógica numa perspectiva mais concreta e socialmente responsável, foi possível apresentar à comunidade escolar, alternativas ao descarte dos óleos residuais, impulsionando uma mudança de postura e consciência ambiental, principalmente nas práticas laborais dos futuros técnicos em química, público alvo da sequência didática proposta, como por exemplo, maior conhecimento e responsabilidade quanto ao descarte irregular do óleo residual e os impactos que o mesmo pode causar no solo, água e ar. O desenvolvimento deste trabalho possibilitou também, a realização de ações comunitárias de educação ambiental e de projetos envolvendo a comunidade escolar, resultando na publicação e distribuição gratuita de um livro de receitas de sabão, quimicamente equilibradas.

Palavras - chaves: Educação Profissional; Sequência didática; Oficina de sabão.

ITS OIL BECOMES SOAP: A TEACHING SEQUENCE FOR TEACHING ENVIRONMENTAL CHEMISTRY IN TECHNICAL PROFESSIONAL EDUCATION AT MID LEVEL

ABSTRACT

Environmental chemistry is necessary in all studies of chemistry, in all levels of scholarship, and provides to the individuals more consciousness and responsibility in their actions. So, the purpose of this article was to develop a didactic's sequence for the study of environmental chemistry at technical and professional education in high school, its premise pedagogical actions and citizen of insertion in environmental consciousness articulated to the teaching of chemistry. Therefore, through a didactic sequence structured in nine stages in the participant action of the pilot class, initially was made lectures about improper disposal of edible oil consciousness, oil collection campaign, research, analysis and improvement on the recipes of soap manufacturing, as well as equipment acquisition and inputs, focusing in the soap production aiming donations for institutions, associations and needy communities. With development of this work and the holding of the soap workshop, in addition to enriching pedagogical practice in a more concrete and socially responsible perspective it was possible to present to the school community alternatives for the disposal of residual oils, promoting a attitude change and environmental consciousness, specially in labor practices of the future chemical technicians, target audience of the didactic's sequence, such as, greater knowledge and responsibility about the irregular disposal of the residual oil and the impacts that it can cause in the soil, water and air. The development of this work also made possible the realization of communitarian actions of environmental education and projects involving the school community, resulting on the publication and free distribution of a soap cookbook, chemically balanced.

Keywords: Professional Education; Didactic Sequence; Soap Workshop.

Capítulo 1

1. INTRODUÇÃO

Um problema de educação ambiental bastante relevante é o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado de óleos residuais. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), o consumo de óleos vegetais no País, se situa em torno de três bilhões de litros ao ano. De acordo com os dados coletados junto aos fabricantes de óleo de cozinha, a estimativa é que, de cada quatro litros consumidos, um seja descartado de forma incorreta, o que representa um potencial de mais de 700 milhões de litros ao ano lançados ao meio ambiente sem o devido cuidado e controle (FRANÇA, 2019).

Diversos estabelecimentos comerciais como restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias e hotéis, além destas residências jogam o óleo de cozinha usado no esgoto. Como o óleo tem menor densidade, este decanta gerando um sobrenadante, formando uma barreira que dificulta a fotossíntese na água comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática, os fitoplânctons (ALBERICI e PONTES, 2004).

Estima-se que o montante coletado de óleos vegetais usados no Brasil equivale a menos de 1% do total produzido, ou seja, 6 milhões e meio de litros de óleos usados. Os 99% restantes são descartados, principalmente os utilizados para o preparo de alimentos, principalmente de frituras. Na maioria das vezes esse óleo é descartado inadequadamente, nos solos ou na rede de esgoto (ECÓLEO, 2013).

Além da interferência na cadeia alimentar, esse descarte gera graves problemas de higiene e odores indesejáveis na rede de esgoto, também causa o entupimento da mesma, bem como transtornos nas estações de tratamento esgoto. Assim, para retirar o óleo e realizar o desentupimento, são empregados produtos químicos altamente tóxicos, isso gera uma cadeia altamente nociva. Além dos danos irreparáveis ao meio ambiente, se configura numa prática ilegal, passível de responsabilização civil e criminal (BRASIL, 2005).

Uma boa alternativa, para o óleo vegetal usado é reutilizar o óleo, minimizando o impacto causado pelo descarte inadequado do material. Uma das opções é produzir sabão a partir de óleo comestível de fritura usado, o que já vem sendo feito em casa, e que oferece riscos tanto na produção quanto no uso do produto, assim o consumidor pode doar o óleo usado para organizações não-governamentais, empresas, escolas, etc. Além do sabão, uma

outra opção de reuso é a produção de Biodiesel se controlada a acidez desse resíduo (UBRABIO, 2017).

A mudança de uma postura inconsequente frente a poluição diante do meio ambiente, sobretudo as causadas pelo descarte irregular dos óleos e gorduras residuais, tem se tornando cada vez mais necessária. Todos os países vêm sendo cobrados a assumirem uma postura socioambientalmente responsável, resultando em busca de alternativas em todas as áreas do conhecimento, bem como o estabelecimento da obsolescência de diversas práticas predatórias.(DE MOURA CARVALHO, 1998)

Pinto (2016), enfatiza que a educação ambiental se propõe a ser um processo de formação dinâmico, permanente e participativo, no qual as pessoas envolvidas passem a ser agentes transformadores, participando ativamente da busca de alternativas para a redução de impactos ambientais e para o controle social do uso dos recursos naturais.

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica evidenciam a necessidade de defesa do meio ambiente, econômico, político e cultural em relação às questões ambientais, de modo que a sociedade é componente e sujeita dessa problemática. Assim é essencial que os órgãos governamentais e educacionais criem condições e conhecimentos possibilitando a sociedade possa adquirir práticas de cidadania e preservação do meio ambiente (BRASIL, 2013).

O ensino de química, bem como o das outras ciências, demanda um fazer pedagógico voltado para o desenvolvimento integral do educando, num esforço de capacitar cidadãos com consciência crítica com condições de modificar sua realidade de forma a transformá-la construtivamente. É através da reflexão sobre a prática que podem ser fortalecidas as situações de aprendizagem, para ampliar as possibilidades de contribuir com o conhecimento dos estudantes.

O conhecimento e aprendizagem ocorre de fato através de um processo dialógico de construção e interação, para tanto o professor necessita desenvolver um conteúdo significativo em sala de aula estimulando situações desafiadoras envolvendo uma interação com os alunos e entre eles e conhecimento (SCHMITT, 2011).

O grande desafio, posto para a sociedade é compatibilizar “desenvolvimento e ecologia”, para tanto, Milaré (2001) propôs compatibilizar meio ambiente e desenvolvimento, considerando os problemas ambientais dentro de um processo contínuo de planejamento, atendendo-se adequadamente às exigências de ambos e observando-se as suas inter-relações particulares a cada contexto sociocultural, político, econômico e ecológico, dentro de uma dimensão tempo/espço. Em outras palavras, isto implica dizer que política ambiental não se

deve erigir em obstáculo ao desenvolvimento, mas sim em um de seus instrumentos, ao propiciar a gestão racional dos recursos naturais, os quais constituem a sua base material.

Assim, a química deve ser um instrumento, para o qual a educação ambiental, deve ser vista como um processo contínuo de aprendizagem valorizando as diversas formas de conhecimento, o que conduz a conscientização de cidadãos com consciência local e planetária. Na atualidade o ensino de química vive uma dicotomia onde a maior parte dos professores lida com um conceito não relacionado ao cotidiano dos alunos, isso torna distante a compreensão da situação problemática do ambiente. Nesse contexto, o professor passa a criar ambientes de aprendizagem com atividades diversificadas (MOTA e ROSA, 2018).

Visando tornar o ensino de química mais concreto e relevante na vida das pessoas e estimular a ação cidadã em defesa do meio ambiente, desenvolver ações empregando óleos vegetais residuais e a reação de saponificação pode ser um diferencial tanto de conhecimento, quanto de preservação das reservas hídricas e do meio ambiente em si é o que reforça a relevância desta estratégia. (DA CUNHA, 2014)

Kunzler e Schirmann (2011), ressaltam inúmeras iniciativas relacionadas ao processo de reciclagem de materiais, que implicam em benefícios tanto sociais quanto ambientais. Isso representa alternativas de renda para a população mais carente promovendo a inclusão social, assim diversos são os projetos de reciclagem e reaproveitamento de materiais, dentre eles destaca-se a reciclagem do óleo residual de cozinha para a fabricação de produtos como o sabão.

Desta forma, objetivou-se com esse trabalho desenvolver uma sequência didática para o ensino de química ambiental na educação profissional técnica em nível médio, tendo como premissas, ações pedagógicas e cidadã de inserção da consciência ambiental articuladas ao ensino de química, como norteador da formação do técnico em química.

Capítulo 2

2. OBJETIVOS

2.1- Geral

Desenvolver uma sequência didática para o ensino de química ambiental na educação profissional técnica em nível médio a partir do estudo da transformação do óleo em sabão.

2.2- Específicos

- Estimular atitudes conscientes sobre os impactos ambientais do descarte inadequado de óleos comestíveis;
- Fomentar a importância da análise química dos sabões artesanais obtidos a partir de óleos residuais;
- Estabelecer a importância da química ambiental no ensino de química e na formação cidadã;
- Construir um livro de receitas de sabões a partir de óleos residuais.

Capítulo 3

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1- Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente

Na atualidade, em tempos de transformações tecnológicas constantes, o processo pedagógico sobre o quê e como se ensina, torna-se um aspecto importante do planejamento dos professores, que tem na educação cidadã a proposta da formação de indivíduos críticos, reflexivos, atuantes e capacitados para o exercício pleno da cidadania. Bazzo (2011), respalda esse pensamento quando escreve “[...] pensar na possibilidade de uma educação tecnológica reflexiva, questionadora, responsável perante o desenvolvimento social do ser humano”.

Fundamentado na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), fomento surgido da convergência iniciada no entrelaçar da Educação Ambiental (EA), Sustentabilidade, Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) no Ensino das Ciências. c. As mudanças são constantes e dinâmicas o que obrigatoriamente leva a uma revolução nas práticas de ensino aprendizagem, e conseqüentemente nas visões e posições dos professores, desde a relações com a sociedade, com a ciência em si, assim como às conseqüências socioambientais (MELO e TRAJBER, 2007).

A busca do entendimento de uma organização social em constante mudança, resulta numa educação transformadora, pressupõe constituir uma prática educacional que possibilite uma renovação de princípios, diretrizes e práticas, na perspectiva da sustentabilidade, visando garantir a qualidade de vida das futuras gerações. Sem perder de vista os impactos da crise econômica destes e dos anos vindouros, atrelados às transformações mundiais das últimas décadas, nos conduzem a repensar as verdades de ontem e hoje “o alarme dos fenômenos planetários da ação do homem, em vários aspectos, geram preocupação e alerta constante, exigindo uma nova postura no pensar e agir” (GADOTTI, 2009).

Bocheco (2012), acrescenta que, a CTS presume uma educação científica e tecnológica fundamentada na ação e construção social e que seja culturalmente e socialmente contextualizada. Para isso trata a ciência, a tecnologia e o seu ensino de forma a influenciar a vida cotidiana de estudantes e professores”. A Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) estabelece relações entre o contexto social, cultural e ambiental. CTSA no ensino de

ciências, medeia uma proposta pedagógica, abordando o de pensar e o construir coletivamente uma nova compreensão e relação do homem com a natureza, inferindo no ato cidadão consciente e positivo relacionado ao ambiente.

Originada no movimento ambientalista com o intuito do envolvimento cidadão nas ações ambientais em prol de uma sociedade sustentável, a Educação Ambiental ocorreu fora do ambiente escolar, por impulso social em defesa da sustentabilidade. A origem da Educação Ambiental no Brasil, foi objeto de Conferências Internacionais ocorridas a partir da década de 70 e regulamentada na resolução do Conselho Federal de Educação em 1987, que constitui a EA como prática oficial no Sistema de Ensino, mesmo que a mesma tenha sido praticada desde a década de 50 (ZAKRZEWSKI, 2003).

Além dele, Dahlem e Braga (2009), citam que no Brasil em 1981, foi defendida a criação da Política Nacional do Meio Ambiente, que situou a EA como um dos princípios que garantem a “preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no país condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”. Associado às questões ambientais, outros aspectos são inseridos, entre eles, os sócio-políticos e econômicos relacionados com a degradação do ambiente (FREITAS, 2004).

Vale ressaltar que a Educação Ambiental em conformidade com a lei descrita por Zakrzewski (2003), ocorreu onde o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Outros eventos deram ênfase a essa questão. Na Conferência de Estocolmo, em 1972, onde ficou estabelecido a necessidade de educar para solução dos problemas ambientais, a Educação Ambiental tornou-se conteúdo de ação pedagógica (DAHLEM e BRAGA, 2009).

Onde o governo brasileiro insere a EA na educação formal por meio de aprovação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997, retratam os conteúdos a serem trabalhados publicada com a Lei no 9.795/99, implementada com o decreto no 4.281/02, criando o órgão Gestor da Educação Brasileira congregando os Ministérios da Educação e do Meio Ambiente”.

Vale pontuar também que em 1992, com a realização da Rio’92, Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, também chamada de ou ECO’92, a educação ambiental ganha em importância e notoriedade. Fruto disto são elaborados documentos inerentes a necessidade do envolvimento comunitário na resolução de problemas

ambientais. Isto é estabelecido pela criação das Agendas 21, Nacionais e Locais, buscando a responsabilidade social, objetivando a melhoria comunitária, ambiental e econômica, entre outras (DAHLEM e BRAGA, 2009).

A Rio'92 declara que, todos os programas de desenvolvimento sustentável (...) devem considerar as três esferas da sustentabilidade: ambiente (recursos e fragilidade do ambiente físico), sociedade (cultura, participação, opinião pública e mídia), economia (crescimento econômico e seu impacto na sociedade e no meio ambiente) “ (GADOTTI, 2009).

Educar para Sustentabilidade, é o campo de possibilidades das reformas educacionais, abrangendo o currículo e os conteúdos. Buscando o aumento do nível de comprometimento da população, na perspectiva de uma vida sustentável, contagiando através de campanhas midiáticas. O comprometimento não se configura como algo obrigatório e sim na busca de uma melhor qualidade de vida, através de uma forte sensibilização. A Sustentabilidade não se restringe à preservação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável. Implica num equilíbrio intrínseco do ser humano, com o planeta e o universo (GADOTTI, 2009).

Defendemos a sustentabilidade que se refere ao próprio sentido do que somos, de onde viemos e para onde vamos como seres humanos. “Educar para a sustentabilidade estabelece que a preservação do meio ambiente depende de uma consciência ecológica e a formação da consciência depende da educação, pois esta possibilita ampliar conhecimentos, mudança de paradigma, ressignificando valores, posturas, buscando aperfeiçoar habilidades, priorizando a integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente”(GADOTTI, 2009). Tudo isto nos conduz à reflexão, é importante abordar a sustentabilidade, em ambientes de educação formal, buscando subsídios que viabilizem a prática pedagógica.

Nesse contexto, Carvalho (2004) contribui apontando que, muitos trabalhos nessa área passam-se justamente na fronteira do formal e do não formal, integrando a escola e as comunidades do entorno [...] e a autora conclui afirmando “Esses trabalhos geralmente incluem ações que envolvem alunos dentro e fora da escola, chegando a propor novos conteúdos [...]”. Nessa trajetória surgiu o desafio: Educação para o Desenvolvimento Sustentável, Gadotti, (2009) afirma que, “[...] o respeito à vida, o cuidado diário com o planeta e toda a comunidade da vida. Isso significa compartilhar valores fundamentais, princípios éticos e conhecimentos, respeito à Terra e a toda a diversidade da vida; cuidado da comunidade da vida com compreensão, compaixão e amor; construção de sociedades democráticas que sejam justas, participativas, sustentáveis e pacíficas”.

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável traz consigo reformas educacionais tanto no currículo quanto nos conteúdos. Após a ECO 92 essa temática volta a ser nominada

como Educação Ambiental. A relação entre Educação para o Desenvolvimento Sustentável e a Educação Ambiental, educação para o Desenvolvimento Sustentável não deve ser equiparada à educação ambiental. Segundo a UNESCO, a Educação Ambiental, é uma disciplina que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente (GADOTTI, 2009).

O desenvolvimento sustentável tem como premissa a educação ambiental, e se amplia com os fatores socioculturais e sociopolíticos de igualdade, pobreza e qualidade de vida. Implica em mudar o sistema, o respeito à vida, o cuidado diário com o planeta e o cuidado com toda a comunidade da vida, compartilhando valores fundamentais, éticos, de conhecimento e respeito a Terra e a toda a diversidade de vida; o cuidado com vida em compreensão, compaixão e amor; construir uma sociedade democrática, justa, participativa, sustentável e pacífica. O conhecimento que contemple as inter-relações do meio natural com o social, num novo perfil de desenvolvimento, precisa ser focado na sustentabilidade socioambiental, mudando a formas de pensar e agir sobre o ambiente (GADOTTI, 2009).

Já Morin (2002), afirma que é preciso “preparar as mentes para responder aos desafios que a crescente complexidade dos problemas impõe ao conhecimento humano”.

A origem da CTSA, passa pela fundamentação dos trabalhos em CTS que traz uma reflexão originada nas consequências do pós-guerra, éticas, qualidade de vida, da sociedade industrializada, do medo e frustração e os excessos tecnológicos, tornaram conveniente o surgimento de propostas de ensino com este enfoque. Da necessidade de formar cidadãos em Ciência e Tecnologia, perspectiva ausente no ensino tradicional e tornou-se necessária, já que os currículos iniciais foram desenvolvidos no cenário dos países industrializados da Europa; nos Estados Unidos, Canadá e Austrália (SANTOS e MORTIMER, 2002).

O principal objetivo da educação CTS, é conforme Santos e Mortimer(2002), “Desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, para que estes possam tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade, além de atuar na solução de tais questões para ... aquisição de conhecimentos; utilização de habilidades e desenvolvimento de valores”. O Ministério da Educação em 1995 publica os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Nele há uma recomendação explícita de enfoque CTS, propondo um ensino de ciências e suas tecnologias a partir de competências e habilidades intervindo no julgamento prático de contexto social, envolvendo o entendimento de equipamentos, procedimentos técnicos, obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos, benefícios em processos tecnológicos e a tomada de decisão, isto estabelece um significado para cidadania e a vida profissional (BOCHECO, 2012).

Analisar a educação no ensino das ciências no século XXI conforme Tomazello, (2009), nos conduz a uma análise reflexiva e crítica sobre a realidade em que ainda predominam a presença dos conceitos acadêmicos, o esquecimento da macro ciência, do desinteresse cultural pela área, os mesmos conteúdos durante décadas, a abordagem de um ensino tradicional, a falta de preparo para o exercício da cidadania, a necessidade do ensino humanista, falta de experimentação principalmente para novas tecnologias de informação e comunicação; a ausência de interdisciplinaridade e a presença do caráter transmissivo em detrimento do investigativo. Trazem uma proposta com temas em CTS, onde ocorre a abordagem a partir de problemas locais que se articulam com a dimensão regional e global (SANTOS e MORTIMER, 2002).

Uma proposta pedagógica que descolada da ciência neutra, aproxima a realidade do aluno dando significado para aquilo que se ensina e se aprende, deste modo os conteúdos e o ensino de conceitos visam dar sentido ao que é questionado, através de temas de relevância social. Segundo Vasconcellos (2008) ensino de CTS é uma proposta pedagógica em que os conteúdos são mais percebidos pelos alunos, uma via para dar sentido aos questionamentos que surgem no decorrer da abordagem dos mesmos.

Os conteúdos do ensino em CTS, estão centrados em temas de relevância social, como: “saúde; alimentação e agricultura; recursos energéticos; terra, água e recursos minerais; indústria e tecnologia; ambiente; ética e responsabilidade social” (SANTOS e MORTIMER, 2002). A abordagem por meio de temas geradores possibilita a introdução da inserção social desde a discussão, proporcionando tomada de decisão.

A convergência da Educação Ambiental, Sustentabilidade, CTS em CTSA no Ensino de Ciências possibilitou um diálogo envolvendo a questão tecnológica, ambiental, econômica e sociocultural, como alternativa de trabalho na comunidade escolar. É possível proporcionar com esta proposta, um ensino que desenvolve uma atitude crítica frente à sociedade contemporânea, ao considerar aspectos econômicos, sociais, políticos e culturais, bem como investir na alfabetização científica de uma região específica. A ciência e a tecnologia como atividade humana de relevância social, permeando a cultura presentes no dia a dia. Assim teremos cidadãos que compreendem a tecnologia, comportamento humano, os valores e o desenvolvimento de atitudes positivas na busca da sustentabilidade (BOURSCHEID, 2014).

A realidade educacional, na comunidade escolar, deve ser trabalhada num processo contínuo visando emancipação e atuação política. O conhecimento construído contempla as inter-relações entre o meio natural e o social, na busca de um desenvolvimento focado na sustentabilidade socioambiental, atrelado aos desafios do pensar e agir no ambiente, numa

perspectiva contemporânea. Uma proposta de prática pedagógica possível de modificar o mundo atual (JACOBI, 2003).

3.2- Sequência Didática no Ensino de Química

A noção de Contrato Didático foi proposta e aprofundada por Guy Brousseau (1986) em diversas ocasiões (1986, 1996), bem como, por diversos pesquisadores que compreenderam a relevância teórica desta noção (ALMEIDA, 2016). Brousseau não apresentou, inicialmente, uma definição fechada acerca do fenômeno, a construção, da mesma, foi sendo construída passo a passo em decorrência da reflexão do autor sobre esse conceito (BRITO MENEZES, 2006).

Brousseau (1986), propõe o contrato didático como, “Conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos do aluno que são esperados pelo professor. Esse contrato é o conjunto de regras que determinam uma pequena parte explicitamente, mas, sobretudo implicitamente, o que cada parceiro da relação didática deverá gerir e aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar contas diante do outro. Este sistema de obrigações recíprocas se assemelha a um contrato. O que nos interessa é o Contrato Didático, quer dizer a parte do contrato que é específica ao conteúdo: o conhecimento matemático visado”.

O Contrato Didático estabelece-se a partir das expectativas de professor e alunos diante a gestão do saber, “constituindo-se a partir de regras predominantemente implícitas que condicionam as responsabilidades de cada um dos parceiros na Relação Didática” (ELOI e ANDRADE, 2020) Para Brousseau (1986), o Contrato Didático é um elemento fundamental para o funcionamento do Sistema Didático, sendo entendido, por esse autor, como a regra do jogo e a estratégia da situação didática.

Almeida (2016) reflete que a noção de Contrato Didático desempenha um papel fundamental na análise das relações estabelecidas, implícitas ou explicitamente, nas situações de ensino e aprendizagem de matemática. Nesse contexto, o professor tem a função de planejar tais situações de maneira que sejam fornecidos instrumentos para que os alunos assumam a posição de aprendizes e apropriem-se dos saberes matemáticos. Os meios que os alunos mobilizam, para a resolução dos problemas, compreendem as informações fornecidas, as interpretações realizadas e as exigências feitas. Para Brousseau (1986), todos os aspectos aqui discutidos constituem o modo de ensinar do professor fazendo parte da sua prática de ensino.

De acordo com Sarrazy (1995) o Contrato Didático surge a partir dos hábitos do professor que são reproduzidos de modo consciente ou não, na sua prática de ensino. Entendemos que esses hábitos permitem que o aluno decifre as ações didáticas do professor (ALMEIDA, 2016), gerando um conjunto de expectativas quanto a tais ações.

As ideias de Contrato Didático aqui apresentadas baseiam-se na definição devida a Guy Brousseau e nas contribuições sobre o assunto encontradas nos trabalhos de Régine Douady (1985). A relação professor-aluno está subordinada a muitas regras e convenções que funcionam como se fossem cláusulas de um contrato. Essas regras, porém, quase nunca são explícitas, mas se revelam principalmente quando se dá a transgressão das mesmas. O conjunto das cláusulas, que estabelecem as bases das relações que os professores e os alunos mantêm com o saber, constitui o chamado contrato didático (SILVA, 1999).

Existe um jogo de relações entre professor, aluno e saber que serão acordadas para prosseguir com o ensino. Esse acordo terá regras que não vão estar escritas e muitas vezes não são faladas. Mas elas existem de maneira implícita. O relacionamento do professor e aluno mantendo algumas atitudes esperadas implicitamente para a construção do conhecimento já se pode denominar de contrato didático, para que ele ocorra precisa-se dos três vértices do triângulo didático, dos três processos de ligação entre professor, aluno e saber. Para que o contrato ocorra vai depender muito mais do professor porque o professor não vai poder impor com autoridade o cumprimento das cláusulas e caso isso aconteça poderá ser um inimigo para a construção do saber, estará prejudicando a relação professor-aluno. “No interior da relação didática, o professor e o aluno certamente ocupam posições simétricas em suas respectivas relações com o saber (...). E nisso reside todo o interesse pela relação didática.” A relação didática caracteriza-se por relações assimétricas com o saber. E é por existir essa assimetria que ela encontra a sua razão de ser. Por outro lado, se a relação do aluno com o saber é de um certo tipo no início da relação didática, ela deverá ter mudado ao final, senão, por que organizar esses intercâmbios entre um professor, alunos e um saber? (JONNAERT, 2002).

Com a evolução do ensino, o contrato também vai sofrer modificações, podendo haver quebra, negociação e até criação de um novo contrato a fim de melhorar o desenvolvimento do ensino aprendizagem de acordo com a nova situação, tendo cuidado com toda a estrutura. Sabendo que uma má organização, sem determinações claras e de acordo com o nível dos alunos pode acarretar uma má aprendizagem. Podemos destacar que uma das grandes causas das dificuldades apresentadas por alunos em todas as etapas do ensino são os contratos didáticos mal estruturados. “A negociação contínua do contrato didático tem por consequência, às vezes, a descaracterização dos conteúdos matemáticos e dos objetivos de

aprendizagem, pois o professor, querendo que seus alunos acertem, tende a facilitar a tarefa de diferentes maneiras: várias explicações, proposta de problemas decompostos em subquestões, ensino de algoritmos, etc.” (ALMOULOU, 2007, apud BELLEI, 2010).

Em algumas situações, o professor causa uma mudança ou uma alteração no objetivo da aprendizagem, em algumas delas ele não espera o aluno desenvolver seu raciocínio, mudando a explicação. “Podemos observar que na maioria das vezes um grupo de alunos produz o mesmo rendimento nas atividades em sala de aula, desta maneira, em alguns casos, o professor acaba limitando suas requisições do conteúdo, isso pela relação que ele faz do rendimento(BELLEI, 2010).

Quando o professor percebe que a maior parte do grupo está aprendendo e ele não incentiva a criação de novos conceitos e os alunos atingem boas notas nas avaliações, esses, acabam entendendo que este é um bom professor e tem boas explicações, pois eles entendem melhor os conceitos aplicados por ele, mas desta maneira, o professor busca ensinar apenas o que ele sabe que os alunos terão mais facilidade para aprender, limitando seu saber. Quando o professor se torna o que chamamos de “amigo do aluno” ele infringe os objetivos do ensino” (BELLEI, 2010).

Em muitas situações, os professores têm dificuldades em explicar algum exercício para os alunos, assim ele busca facilitar o entendimento do mesmo através da alteração da atividade, alterando o andamento do raciocínio e forçando o aluno a entender sem ele ter a oportunidade de aprender por si só. Nestas situações, o professor tende a elaborar exercícios cada vez mais simples para que seus alunos resolvam facilmente e mais rapidamente, exercícios que às vezes possuem respostas dadas(ALMOULOU, 2007)..

Almouloud (2007) comenta que quando o aluno encontra uma dificuldade, o professor pode criar condições para que o aluno supere essa dificuldade sem um verdadeiro engajamento pessoal do discente. Com isso o professor acaba executando o trabalho que deveria ser do aluno, o trabalho do raciocínio e elaboração do pensamento, logo ele acaba colocando a regra implícita de que o aluno sempre receberá a resposta para seus problemas. Assim, a verdadeira realidade do processo de ensino desaparece

O artigo de Souza e Lima (2014) resulta de uma dissertação de mestrado que teve por objetivo investigar as negociações do contrato didático, realizadas entre professora e alunos na aplicação de uma sequência didática previamente elaborada para o ensino de Progressão Aritmética (P.A.). A pesquisa foi realizada em quatro etapas: elaboração da sequência didática; análise preliminar; apresentação da proposta à professora; aplicação da sequência. A sequência didática elaborada buscou contemplar as fases propostas por Rousseau na tipologia

das Situações Didáticas (situação de ação, formulação, validação e institucionalização), visando possibilitar sua aplicação de acordo com um contrato didático do tipo aproximativo, que é aquele em que a postura ativa do aluno na construção do conhecimento é valorizada.

Os resultados apontaram que, embora tivéssemos proposto uma sequência para ser aplicada conforme um contrato didático do tipo aproximativo, negociações, rupturas e renegociações de regras de contrato didático foram feitas ao longo do desenvolvimento da sequência. Acreditam os autores que essas rupturas das regras estabelecidas foram motivadas por marcas de contrato didático anteriores, ou seja, pelas regras implícitas e explícitas a que professora e alunos estavam habituados (SOUZA e LIMA 2014).

Por sua vez, Medeiros (1999) analisou os problemas matemáticos que são fundamentais no desenvolvimento da matemática, mas, em sala de aula, são trabalhados como exercícios repetitivos, resolvidos por meio de procedimentos padronizados, previsíveis por aluno e professor. Por exemplo, o aluno procura palavras no enunciado que indiquem a operação utilizada na resolução. Nessa pesquisa, esses problemas foram denominados fechados. Tais previsões podem ser consideradas regras de contrato didático. Esse contrato se refere às expectativas entre professor, aluno e o conhecimento específico trabalhado.

O objetivo dessa pesquisa foi analisar a estrutura e o funcionamento do contrato didático em duas situações distintas: uma de resolução de problemas fechados e outra de resolução de problemas abertos. Esses problemas são elaborados evitando as características dos problemas fechados, para não serem resolvidos pelo uso de procedimentos padronizados. A pesquisa foi realizada numa escola da rede pública estadual. Os resultados apontam para mudanças no contrato didático durante a atividade com problemas abertos (MEDEIROS, 1999).

Pessoa (2004) observou que ao resolver os problemas propostos, apesar de iniciarem com uma resolução obedecendo ao contrato didático normalmente estabelecido, os alunos desenvolveram interessantes estratégias de resolução. Os problemas abertos oferecem essa possibilidade de criarem-se diferentes caminhos, levantarem-se diferentes hipóteses sobre a resolução e sobre o resultado. Podem gerar interessantes reflexões sobre a matemática quando os alunos selecionam informações relevantes, integram e empregam conceitos e habilidades construídos anteriormente e ampliam seus conhecimentos para novas situações, além da possibilidade de iniciar um processo de quebra do contrato didático vigente em resolução de problemas matemáticos.

Beltrão et al. (2010) investigaram as negociações, rupturas e efeitos de contrato didático que surgiram durante uma aula do curso de Mestrado em Ensino de Ciências e

Matemática da UFRPE por meio da socialização de uma atividade de Matemática, estando os alunos divididos em grupos por área de conhecimento. O aporte teórico está fundamentado na Teoria das Situações Didáticas proposta por Brousseau (1986). A pesquisa foi realizada aplicando-se uma sequência didática sobre progressão aritmética, efetuando-se a gravação dos diálogos em áudio, enquanto instrumento de construção de dados, sua transcrição e análise do conteúdo enquanto caminhos para discussão e para instituição de resultados. As informações analisadas apontam o surgimento de diversas regras de contrato que são explicitadas quando professores e alunos se reúnem em torno de um saber

Por fim, Brum e Schumacher (2013) verificaram que a relação professor-aluno está subordinada a muitas regras e convenções que funcionam como se fossem cláusulas de um contrato. Essas regras, tácitas ou explícitas, revelam principalmente quando há uma transgressão das mesmas. O conjunto de cláusulas que estabelecem as bases das relações que professores e alunos mantêm com o saber, constitui o chamado Contrato Didático.

Para realizar a investigação, a metodologia utilizada foi a realização de uma entrevista com professores e estudantes de três turmas de 2ª série do Ensino Médio, durante as aulas de Matemática, de uma escola da rede pública de Florianópolis, Santa Catarina. Os resultados apontaram que para o surgimento do contrato didático, é necessário que discentes e docentes participem efetivamente nesse processo de construção de regras que nortearão os trabalhos em sala de aula (BRUM e SCHUMACHER, 2013)

As abordagens metodológicas de ensino, ou como comumente são chamadas teorias do ensino-aprendizagem, dizem respeito à aplicação de diversos métodos, tanto no processo de ensino, quanto no de aprendizagem. “A questão relativa à metodologia do ensino, enquanto abrange o conteúdo pedagógico, é uma temática que sempre despertou reflexão e discussão em diferentes épocas da civilização humana, chegando até os tempos de hoje com destaque para o “Pai da Pedagogia Moderna”, Jan Amós Komensky (1592 – 1670) nome original de Comenius. Comenius, foi um dos maiores educadores do século XVII, e foi o primeiro a conceber a teoria humanista e espiritualista da formação do homem e que resultaram em propostas pedagógicas hoje tidas como muito avançadas. Entre elas destacavam-se o respeito ao estágio de desenvolvimento da criança no processo de aprendizagem, a construção do conhecimento através da experiência, da observação e da ação, e uma educação sem punição, mas com diálogo, exemplo e ambiente adequado” (LOPES, 2006).

Segundo Vieira (1997) tais teorias tratam-se de diversos estudos, desenvolvidos a partir das vivências dos educadores, em momentos diferentes da história e que se referem ao processo de ensino-aprendizagem focado ao alcance de certos objetivos ou fins

educativos/formativos referentes a períodos históricos diferenciados. “Essa conceituação apresenta uma definição geral sobre metodologia de ensino, utilizada nos diferentes níveis e modalidades de ensino. Define prática de qualquer educador, sem especificar as concepções e formas de utilizar a metodologia no processo de ensino e aprendizagem” (CHIERIGHINI; AGUIAR, 2019).

O docente necessita através da didática adotada em sala de aula, no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, “preparar o aluno com conhecimento e responsabilidade para atuação futura no mercado de trabalho tal qual para uma atuação crítica e consciente na sociedade em que está inserido” (MIRANDA; et all).

Recentemente tem-se investigado o ensino de Química. “Os professores estão procurando fortalecer a luta por uma educação de melhor qualidade”, e assim, diversos projetos começaram a ser desenvolvidos objetivando o aprimoramento e a melhoria ao ensino de Ciências, promovendo, por exemplo, “pesquisas com propostas inovadoras de ensino de Química, independente do grau de ensino a que se destinam” (TREVISAN; MARTINS, 2008).

O motivo dessa grande preocupação com o ensino da Química reside, segundo Chassot (1990), no fato de que a compreensão dessa disciplina possibilita ao aluno compreender melhor o mundo. “Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”. Na mesma linha de compreensão expõem que: “O estudo da Química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado” (CARDOSO; COLINVAUX, 2000).

Porém, comenta Chassot (1990), que a Química geralmente é introduzida no currículo das escolas de maneira pronta e definitiva. Assim, de acordo com Santos (2003), os docentes ao planejarem suas aulas necessitam ter bem estabelecido em suas mentes o que estão objetivando no Plano Político Pedagógico da unidade educacional, muito embora, em determinadas escolas, este profissional já receba um planejamento pronto e acabado para a disciplina, deixando o docente limitado em sua atuação. Nesse cenário, menciona Giesta (2000) que o docente é o profissional que decide acerca do que será ensinado e como se dará

o processo de ensino. Suas posturas evidenciam de maneira direta suas propostas de ações e políticas educacionais a que assumem. Contudo, na maioria dos casos, tais professores aparentam não possuir uma ideologia definida sobre as consequências de suas ações, ou mesmo omissões na vida escolar de seus discentes.

Sobre este tema, completam Trevisan e Martins (2019) relatando que, “Não se trata de particularidade da Química, o ensino das disciplinas que compõem o currículo escolar é, quase sempre, orientado por uma concepção de educação conservadora, realizado com o objetivo de se introduzir algum conteúdo que possa ser útil e básico para o entendimento daquele que será ensinado no ano seguinte”. Assim, os autores comentam que “os professores necessitam assumir o papel de agentes de transformação, para que as mudanças ocorram”.

É oportuno citar ainda que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Brasil(2000), Atualmente, a educação possui dentre outras finalidades, a de habilitar os indivíduos para que estes renovam de maneira continuada a compreensão de um mundo em constante transformação. No intuito de viabilizar um Ensino de Química com maior sentido para o aluno, os PCNEM, Brasil (2000) sugestiona o uso de temas que possibilitem ao educando a contextualização do conhecimento químico adquirido, desenvolvendo o estabelecimento de inter-relações deste com os múltiplos campos da ciência.

“A contextualização dos conteúdos, por sua vez, poderá aproximar os conhecimentos estudados em sala de aula aos acontecimentos do dia a dia, motivando e despertando o interesse dos educandos pelo conhecimento químico, promovendo sua curiosidade e tornando a aula mais prazerosa” (ASSIS et all, 2013).

Convém destacar que tal posicionamento também é largamente defendido tanto nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, Brasil (2010), quanto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM, Brasil(2011). Do mesmo modo, o uso de temáticas para a contextualização do ensino é questão abraçada nos PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil 2002), bem como nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM (BRASIL, 2006). estabelece que a concepção de currículo e de conhecimento escolar deve ser enriquecida pela compreensão de como lidar com temas significativos que se relacionem com problemas e fatos culturais relevantes da realidade em que a escola se inscreve.

Assim, autores como Chassot (1990); Miranda,et all (2012); Chierighini e Aguiar (2019), dentre outros, defendem a compreensão de que o ensino de Química, principalmente

no Brasil, tem adotado práticas tradicionalistas que acabam por impossibilitar ao aluno assimilar os conteúdos de Química vistos em sala de aula com o seu cotidiano, fato este que traz à disciplina um estereótipo de matéria difícil para a maioria dos estudantes, gerando um desinteresse e um desestímulo quase que predominante nas escolas.

Em decorrência da dicotomia entre teoria e prática, desenvolve-se uma significativa rejeição por parte dos alunos, ao considerarem a Química uma matéria de difícil aprendizagem. É também importante que o perfil do professor desta área de ensino seja redimensionado, pois devido a pouca experiência no cerne da questão didático pedagógica contemporâneas fica difícil romper drasticamente com nossos velhos hábitos de ensino e aprendizagem. Nós 'internalizamos' as formas tradicionais, a velha arquitetura da transferência de conhecimento, os hábitos autoritários do discurso do professor em sala de aula (FREIRE; SHOR, 1996).

Porém, esta preocupação não se encontra somente ao ensino brasileiro em si, pois, existem diversos estudos de âmbito internacional destacando acerca das dificuldades que envolvem o ensino da Química, “No entanto, inúmeros trabalhos na literatura nacional e internacional sobre o ensino de Química evidenciam que a aprendizagem dos alunos vem sendo geralmente marcada pela memorização de uma grande quantidade de informações, que lhes são cobradas para que sejam aprovados em seus cursos, constituindo um ensino de Química distanciado do mundo cultural e tecnológico no qual vivem” (SCHNETZLER, 2004).

Ratificando tal afirmativa, convém mencionar que na concepção de Schnetzler (1981) são muitas as dificuldades apresentadas pelos discentes em relação à aprendizagem da Química, dentre as quais se destacam na visão do autor o enfoque exacerbado ofertado à memorização (fatos, símbolos, nomes, fórmulas, reações, equações, teorias, entre outros), as quais não fazem nenhum sentido para o aluno, tornando uma tarefa complexa perceber as semelhanças, ou mesmo relações entre o conteúdo estudado em sala e o seu cotidiano.

Além disso, não é dada aos discentes a oportunidade de vivenciarem situações de investigação para sanarem questionamentos do dia a dia, ou seja, estes são impossibilitados de alcançarem um aprendizado satisfatório que os conduza à construção efetiva do conhecimento químico. Ainda que muitos alunos dessa empreitada não se tornem especialistas em Química, ou ainda, que estes tenham um contato com a disciplina somente nos três anos do segundo grau, mas: “O estudante precisa de uma visão generalista dos fenômenos químicos, não fragmentada, não teoricista e não supérflua para o momento que está vivendo. Não necessita

fazer parte de um grupo de disciplinas que assusta, que impõem medo em busca de autoafirmação” (FEIJÓ, 1992).

Além disso, o professor não pode dicotomizar o processo em dois momentos isolados, isto é, um em que o aluno expressa seus conhecimentos e outro em que o professor ensina conhecimentos, supondo que o aluno não sabe nada, situação que promove distanciamento em lugar de uma superação (TREVISAN e MARTINS, 2019). Ratificando o entendimento anterior, Assis, et al (2013) afirmam que “o ensino de Química tem ocorrido, de maneira geral, através da abordagem de conhecimentos científicos desvinculados do contexto sociocultural do aluno”.

Assim, reafirma Chassot (1990) acerca da necessidade de tornar o conhecimento da Química um instrumento que gera facilidade ao aluno no processo de leitura do mundo, possibilitando que este o compreenda de forma crítica e mais adequada. Logo, o autor chama a atenção para que o conhecimento químico seja pautado na realidade, e isto significa ensinar a disciplina enfatizando o seu papel de destaque no meio social e científico de uma forma mais articulada à prática social. Desse modo, defende-se a tese em se fazer uso de temas que proporcionem aos alunos uma contextualização entre os conteúdos recém-disseminados em sala de aula, com aqueles que já possuem, sejam relacionados com a mesma disciplina ou não, possibilitando uma verdadeira integração entre os mais diversos saberes através da interdisciplinaridade (LIMA et al., 2000; PEREIRA et al., 2010).

Nessa linha de raciocínio, o professor deve monitorar o desenvolvimento cognitivo do aluno e seu amadurecimento pessoal, auxiliando, dessa forma, para que ocorra de fato a contextualização, e por parte de cada um, a construção de um conhecimento científico individual Strike; Posner (1992). Os estudos mais recentes sobre o processo de aprendizagem apontam que abordagens que lidam com a contextualização são extremamente complexas.

Porém, como bem mencionam Crema, et al (2014), mediante a compreensão de que o professor de ciências, “[...] ao planejar as suas aulas práticas no laboratório didático, alicerça-as em suas próprias concepções pedagógicas”, mostra-se de extrema relevância identificar “que concepções são essas e como elas influenciam o seu fazer pedagógico”. Conforme cita Freire (1994), na prática pedagógica acaba por também fazer-se incluir um pouco de prática política, vez que o professor educa fazendo uma visita ao seu ideal.

Conforme cita Brasil (2006) “Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes”

Contudo, salientam Kawamura e Hosoume (2003) que: “A implementação das novas diretrizes que estão sendo propostas, ou seja, sua tradução em práticas escolares concretas, não ocorrerá por decreto nem de forma direta. Depende, ao contrário, do trabalho de incontáveis professores, em suas salas de aula, nas mais diversas realidades. Depende, também, de um processo contínuo de discussão, investigação e atuação, necessariamente permeado do diálogo constante entre todos os envolvidos”.

A importância da participação do aluno na escolha e no desenvolvimento do tema, bem como na explanação de suas concepções e conclusões. Porém, segundo os autores: “[...] quando esta participação não ocorre, percebe-se que o aluno, geralmente, perde o interesse pela aula, fica mais disperso, fazendo com que ocorram lacunas no seu aprendizado. Estas atitudes e consequências são facilmente encontradas em aulas desenvolvidas apenas com explicações teóricas, pois não oportunizam a formação concreta do pensamento crítico” (ASSIS et al, 2013).

A abordagem construtivista torna o aluno ativo no processo de aprendizagem, justamente porque ele, por meio de suas próprias experiências, ou seja, a partir de sua postura investigativa, constrói o seu conhecimento científico pessoal.

Segundo Ferreira et al. (2012)C, a abordagem construtivista no ensino de Química torna o processo de aprendizagem da disciplina muito mais prazeroso, justamente pelo fato de essa abordagem considerar o cotidiano do discente antes de lançar o próprio conteúdo inerente à matéria. Neste sentido, os autores comentam ser esta a melhor abordagem a ser adotada no ensino de ciências e, em especial no campo da Química, que tem uma relação estreita com o dia a dia das pessoas.

Assim, Crema et al (2014) citam que no construtivismo piagetiano, cabe ao professor orientar os alunos na busca pelo conhecimento e, desse modo, as aulas práticas são utilizadas com o objetivo de criar situações que aguce os conflitos no aluno, que o leve a questionar seu conhecimento prévio e sinta a necessidade de assimilar novos conceitos. No sócio-construtivismo, o papel do professor é oportunizar condições para que adquiram conhecimento, por meio da mediação e da relação de igualdade e, nesse caso, a utilização do laboratório didático estaria alicerçada a uma forma de dar início à formação de uma nova estrutura cognitiva na mente dos alunos.

Comenta Lopes (2006) que a introdução de práticas não tradicionais no ensino da Química e física baseadas no construtivismo, que privilegia maior participação e interatividade entre alunos e docentes, tem facilitado o processo de ensino-aprendizagem e

está contribuindo para a aquisição de conhecimentos relacionados com os fenômenos químicos e físicos que ocorrem na natureza e no cotidiano.

De acordo com Berbaum (1993) e COLL et al (1996), aplicado ao ensino das ciências, o construtivismo surge como o fundamento epistemológico duma reação às reformas curriculares dos anos 60 e 70, e que procura concentrar as atenções para a individualidade do aprendiz, para os contextos onde aprendeu e aprende.

Barcellos (2010) cita que a abordagem sociocultural, surgida a partir de Paulo Freire, preocupa-se com as experiências vivenciadas pelos alunos no seu dia a dia e, conseqüentemente, com os conhecimentos prévios angariados por este, buscando compreendê-lo e fazê-lo interessar-se pelo aprendizado, aproximando este ao seu cotidiano.

Como “a Química é uma ciência fatural e natural, pois o seu sistema de conhecimento é construído a partir de fatos e os fatos que ela lida são os da natureza” (SALESSE, 2012), nada mais indicado para o ensino dessa disciplina que a utilização da abordagem construtivista e/ou a sociocultural, as quais são as únicas capazes de viabilizar um ensino de Química com muito mais sentido para o aluno. Tanto o são que na atualidade estas abordagens são consideradas como sendo os principais polos da teoria de conhecimento atual.

Tais abordagens seguem os moldes da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Segundo esta teoria, a compreensão do ser humano é construída a partir de significados, ou melhor, da relação entre o que ele precisa saber e o que ele já sabe. Segundo Vasconcelos et al (2003), na teoria da aprendizagem significativa, cada “nova informação é relacionada a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”. Assim, Tavares (2004), informa que para existir uma aprendizagem significativa, faz-se necessária a presença de três requisitos essenciais; quais sejam: primeiro é preciso haver a oferta de um conhecimento estruturado de forma lógica; segundo, é imperioso que existam conhecimentos na estrutura cognitiva do indivíduo que o permita realizar uma conexão com o novo conhecimento; e por fim, deve haver uma atitude explícita por parte de quem aprende em desenvolver uma relação entre o conhecimento já existente e o recém-adquirido.

Nesse contexto, comenta Valadares (2011) que uma pessoa aprende de maneira significativa “quando consegue relacionar, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a nova informação com uma estrutura de conhecimento específica que faz parte integrante da sua estrutura cognitiva prévia”. Defende a tese de que a aprendizagem significativa de raiz ausubeliana é, na verdade, uma teoria claramente construtivista. Comungando com este pensamento, Mintzes e Wandersee (2000), afirmam que o construtivismo humano trata-se de uma visão da criação de significados, justamente porque o

construtivismo envolve tanto uma teoria da aprendizagem quanto uma epistemologia da construção do conhecimento, oferecendo “um poder heurístico e vatídico de um modelo psicológico da aprendizagem humana”.

Comentam Ostermann; Cavalcanti (2011)C que “a perspectiva sociocultural na pesquisa em Educação em Ciências tem indicado um caminho promissor para a superação da predominância do caráter individual e cognitivista”, e tal indicativo faz-se presente tanto no que diz respeito à aprendizagem quanto à formação de docentes.

3.3 - Óleos Residuais comestíveis: impactos ambientais

Para compreender os impactos ambientais causados pelos óleos residuais é necessário a princípio apresentar a problemática dos resíduos, sejam eles quais forem.

Pode-se afirmar que o desenvolvimento da humanidade está diretamente relacionado a seu relacionamento, positivo ou negativo, com o meio ambiente. Um exemplo disse é a agricultura e sua expansão, que é necessária desde os primórdios para a sobrevivência do homem, mas juntamente com o aumento populacional, que contribuíram para os primeiros desmatamentos (HARVEY, 2004).

Entre os séculos XVI e XVII, houve o desenvolvimento da manufatura, Morandi e Gil, (2000) afirmam que também impactou negativamente o meio ambiente. Esse período histórico, que precedeu a Revolução Industrial, caracterizou-se pelo surgimento de uma forma de vida muito dependente de energia não renovável. Romeiro (2004) ressalta o fato de que a Revolução Industrial fortaleceu a capacidade da humanidade em intervir na natureza, bem como depender dessa.

Para Harvey (2004), adentramos o século XXI vivenciando plenamente a sociedade do capital e do consumo e, conseqüentemente, as diversas crises geradas por este crescimento tanto no meio social quanto e, principalmente, no meio natural. O uso excessivo dos recursos naturais, que pode ocasionar em sua destruição, para transformar matéria-prima para mover as indústrias, colocaram em ‘cheque’ a vida no planeta.

Nesta perspectiva, observa-se que a constante evolução dos meios de produção e o crescimento exacerbado da população e do consumo demandaram produções em larga escala como nunca visto, desencadeando o aumento gradativo dos produtos de consumo duráveis e não duráveis e, conseqüentemente, o aumento de resíduos gerados.

Esse histórico padrão de produção e consumo da sociedade contextualiza a problemática do elevado número de resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos diariamente, e que refletem a preocupação que deve ser permanente: a correta destinação e disposição final desses resíduos (GONÇALVES et al 2013).

A destinação final ambientalmente adequada desses resíduos inclui, conforme traz o inciso VII do artigo 3º da Lei 12305/2010, a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA (BRASIL, 2010). A disposição final também deve seguir normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e, com isso, minimizar os impactos ambientais adversos (VASCONCELLOS, 2008).

Os óleos e gorduras são substâncias que em contato com a água são insolúveis, ou seja, hidrofóbicas. Podem ser de origem animal, vegetal ou mesmo microbiana, desenvolvidas basicamente de produtos de condensação entre glicerol e ácidos graxos, denominados triglicerídeos (ALBERICI; PONTES, 2004).

O que difere o óleo (líquido) e a gordura (sólida), reside na quantidade de grupos acila saturados e insaturados presentes nos triglicerídeos. Nos óleos as cadeias carbônicas são insaturadas, tornando-os líquidos à temperatura ambiente de 20° C, ao passo que nas gorduras as cadeias carbônicas são saturadas, deixando-as sólidas à mesma temperatura ambiente (SILVA, 2010).

Os óleos e gorduras comestíveis são formados especialmente de triglicerídeos. O termo azeite é utilizado somente para os óleos provenientes de frutos, como por exemplo, azeite de oliva e azeite de dendê (FERREIRA; RABELO, 2008).

Conforme Rabelo, Ferreira (2008) os óleos vegetais podem ser classificados em diversos grupos, sendo os mais importantes os que se indicam a seguir:

- Grupo do ácido láurico (C12) – inclui óleos relativamente saturados com índices de iodo entre 5 e 30 (exemplo: óleo de coco e coconote).;
- Grupo do ácido palmítico (C16) – são óleos igualmente saturados e inclui o óleo de palma.;
- Grupo do ácido oleico (C18:1) – a maioria destes óleos tem um índice de iodo compreendido entre 80 e 110, sendo por isso insaturados (exemplo: azeite, amendoim, colza e panqueira);
- Grupo do ácido linoleico (C18:2) – inclui óleos com índice de iodo geralmente superior a 110 sendo considerados insaturados (exemplos: girassol, soja e algodão).

Esta diferença dos óleos com base no seu grau de instauração e no tamanho das moléculas dos ácidos gordos que os formam permite, de uma forma áspera, a sua classificação. Os óleos que contêm um teor elevado de ácido linoléico ou linolênico tendem a ser sicativos, ou seja, pouco resistentes à oxidação (SILVA; PUGET, 2010).

Ademais, o índice de cetano é em regra fraco. São mais facilmente degradados desaparecendo do meio ambiente em períodos mais curtos. Os óleos saturados do tipo esteárico ou palmítico são pouco fluidos (grande viscosidade), mas são resistentes à oxidação. Encontram-se habitualmente no estado sólido à temperatura ambiente. Tem um índice de cetano, regra geral ótimo (PITTA, et al, 2009). A sua grande viscosidade ou solidez incorporados à resistência à oxidação fazem com que perdurem no meio ambiente e sejam de difícil remoção e limpeza, tendo de ser aquecidos até ao seu ponto de fusão para remoção ou posterior valorização. As gorduras animais e banhas são também utilizadas com elementos de mistura em óleos de menor qualidade, originando cheiros desagradáveis e alterando as composições dos óleos (RABELO; FERREIRA,2008).

De acordo com Rabelo, Ferreira (2008) após o emprego do óleo para o preparo de alimentos por meio de fritura, uma série de elementos alteram as suas características, nomeadamente:

- Partículas em suspensão (exemplo: pão ralado, peles, ovo etc.);
- A composição química por efeito do aquecimento acima de 180° C é alterada, passando a apresentar características polinsaturadas. Se o óleo for sujeito a um período demasiado grande de emprego a altas temperaturas a concentração de polinsaturados torna os produtos fritos com esses óleos prejudiciais à saúde humana.;
- Quando o aquecimento é muito intenso, (acima de 250° C) o óleo começa a queimar apresentando fumos, fuligens e cinzas em suspensão que lhe conferem uma cor escura. Estas partículas podem ser prejudiciais à saúde humana.

O óleo de cozinha após empregado, se enquadra como um dos resíduos sólidos mais comuns em meio urbano, produzido, principalmente, por estabelecimentos comerciais. No Brasil o consumo do mesmo é atrelado ao fato de ser ingrediente essencial para diversos pratos típicos da cultura brasileira (STRUFFALDI et al., 2019)

Esse fator faz com que a quantidade de óleo consumido seja elevada e, conseqüentemente, a quantidade de resíduos. Estima-se que seja produzido aproximadamente 3 bilhões de litros de resíduos de óleos comestíveis por ano no Brasil, sendo destes menos de 1% recolhido pela destinação correta para fins de reciclagem (LAGO e ROCHA JR., 2016).

Essa enorme presença e diversas vezes a falta de conhecimento da possibilidade de reciclagem, resulta na eliminação incorreta, sendo destinado às pias, vasos sanitários ou córregos, degradando as instalações, dificultando e encarecendo o tratamento da água (CRUZ et al., 2019). Ainda desconhecidos por alguns, o resíduo do óleo de cozinha pode ser reciclado e se transformar em diversos produtos como derivados do sabão, glicerina, lubrificantes, biodiesel e até mesmo ração para animais (OLIVEIRA et al., 2014).

Da mesma forma que têm um alto potencial reciclável, os resíduos oleaginosos detêm um elevado grau de contaminação, especialmente ao entrarem em contato com canais de abastecimento de água como rios e açudes e até mesmo lençóis freáticos quando o resíduo é eliminado diretamente no solo conforme Wildner e Hillig, (2012), pouquíssimas quantidades de óleo podem contaminar grandes quantidades de água, estima-se que 1 litro de óleo contamina cerca de 1 milhão de litros de água (RODRIGUES et al, 2010).

De tal modo, ainda que a reciclagem no Brasil não contribua decisivamente para a redução esperada a um nível socioambiental significativo, especialmente a reciclagem de materiais oleaginosos Zucatto et al (2013), é aceitável observar algumas iniciativas sociais, governamentais e privadas de stakeholders Szabo et al (2014) que atuam como agentes da mudança econômica e sociais em determinadas regiões, promovendo o desenvolvimento local, conscientização e mudança de hábitos por meio dos princípios da educação ambiental (PETARNELLA et al, 2017).

Muitos estabelecimentos comerciais (restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias, hotéis) e residências jogam o óleo comestível (de cozinha) usado, na rede de esgoto. O óleo mais leve que a água, fica na superfície, criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática, os fitoplânctons. Além de gerar graves problemas de higiene e mau cheiro, a presença de óleos e gorduras na rede de esgoto, causa o entupimento dela, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento. Para retirar o óleo e desentupir são utilizados produtos químicos altamente tóxicos, o que acaba criando uma cadeia perniciosa (ALBERICI; PONTES, 2004).

De acordo com Junior, Neto e Lima (2009) dentre os materiais que representam riscos de poluição ambiental e, por isso, merecem atenção especial, estão os óleos vegetais usados em processos de fritura por imersão. A fritura é uma operação de preparação rápida, conferindo aos alimentos fritos, características únicas de saciedade, aroma, sabor e palatabilidade.

O óleo de cozinha, se eliminado pelo ralo da pia, provoca o entupimento das tubulações nas redes de esgoto, aumentando em até 45% os seus custos de tratamento (RABELO; FERREIRA, 2008).

Reciclar consiste basicamente na transformação de objetos materiais usados em novos produtos para o consumo. Esta demanda somente passou a ser considerada importante para a espécie humana, a partir do momento em que foram reconhecidos os inúmeros benefícios destes termos para o planeta Terra conforme Tescarollo (2015) e nos aspectos gerais do contexto da sustentabilidade, tais como social, econômico e cultural.

Nas residências, estabelecimentos industriais e comerciais ao redor do planeta, os óleos de fritura são bastante utilizados para fins de preparação de alimentos. Este óleo é um produto com tempo determinado de uso (AZEVEDO et al., 2009) e seu resíduo, gerado diariamente nos lares, indústrias e estabelecimentos, devido à falta de informação da população, acabam sendo despejados diretamente nas águas, como em rios, riachos ou simplesmente em pias e vasos, eliminação este realizado de forma incorreta, indo parar nos mananciais aquáticos (LOPES; BALDIN, 2009); ou então, eliminado em aterros, tornando-se constituinte do lixo, contaminando o solo e a atmosfera (AZEVEDO et al., 2009).

Um estudo realizado por Castellaneli (2007) e colaboradores aponta que devido à falta de informação da população, o resíduo do óleo de cozinha, gerado diariamente nos lares, indústrias e estabelecimentos do país, acaba sendo despejado diretamente nas águas, de rios e riachos ou simplesmente em pias e vasos sanitários, indo parar nos sistemas de esgoto causando danos, como entupimento dos canos e o encarecimento dos processos das estações de tratamento, além de contribuir para a poluição do meio aquático, ou do lixo doméstico.

Segundo uma pesquisa realizada pela BIOSFERA, em 2010, o Brasil produz cerca de quatro bilhões de litros de óleo de fritura ao ano, sendo dois deles descartados inadequadamente e o restante consumido em nos alimentos da frituras, produtos industrializados ou mesmo aderidos aos ambientes de preparo, estimando-se que somente 5% dos 4 bilhões sejam reciclados (SEGUNDO, J; BIZERRA, A, 2013).

Como relatou Ribeiro e Maia (2010), os resíduos que são descartados no esgoto ou enterrados como muitas instituições fazem, contaminam os lençóis freáticos, poluindo os rios por conter uma carga orgânica elevada que para ser digerida requer oxigênio dissolvido, oxigênio este que é essencial para a respiração de peixes e outros organismos aquáticos, prejudicando significativamente a oxigenação das águas.

Além disto, Silva e Puget (2009) afirmam que, segundo a Assessoria do Meio Ambiente da Sabesp a decomposição anaeróbia do óleo, da mesma forma que outros materiais

orgânicos, emite metano, dióxido de carbono e água na atmosfera, gerando gases do efeito estufa que contribuem para o aquecimento global. Como o óleo não se mistura à água, a camada orgânica dificulta a penetração da luz e a oxigenação dela, comprometendo bastante a vida aquática e o ecossistema envolvido.

Oliveira e Robaina (2011) afirmam que um dos resíduos que geramos com frequência e que não possui alternativa eficiente e amplamente difundida de eliminação é o óleo de cozinha, e que buscar alternativas viáveis para otimizar o aproveitamento ou garantir um fim correto desses resíduos deve ser objetivo de toda a sociedade, sendo a escola um dos ambientes favoráveis à proporcionar debates sobre assuntos como este, pesquisando meios viáveis e práticas legais para a resolução/atenuação do problema, mesmo que através de pequenas ações, pois são elas que começam contribuir para mudar a realidade de uma comunidade.

3.4 - Química do sabão

As primeiras evidências de um material parecido com sabão datadas na história foram encontradas em recipientes de argila de cerca 2.800 a.C. As inscrições revelam que os habitantes ferviam gordura juntamente com cinzas, mas não mencionam para que o sabão era usado.

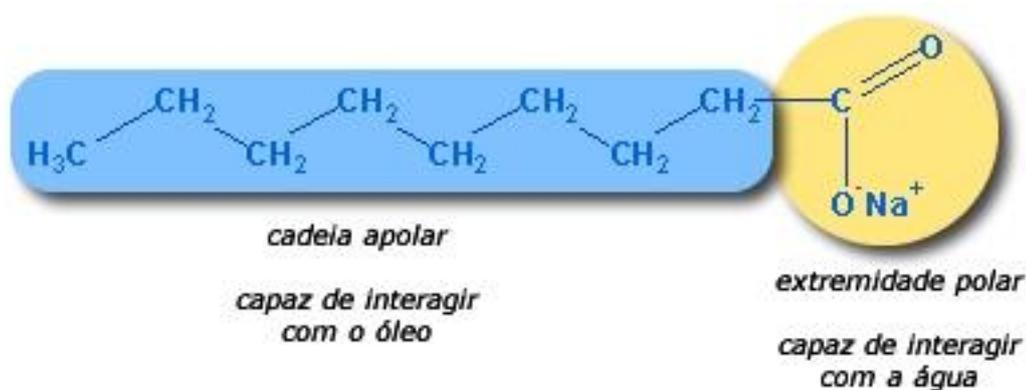
O uso farmacêutico de sabão encontra-se descrito no Ébers Papyrus (é um dos tratados médicos mais antigos e importantes, escrito no Antigo Egito, considerado fundador da literatura medicinal. Papyrus acabou por revolucionar o tratamento da dor e, por extensão, a própria indústria farmacêutica, o manuscrito é o mais amplo documento médico recuperado e estudado por egiptólogos, uma verdadeira enciclopédia usada para o tratamento dos mais variados males), datado de aproximadamente 1.500 a.C., onde descreve a combinação de óleos animal e vegetal com sais alcalinos para formar um material parecido com sabão, usado para tratar de doenças da pele bem como para o banho, onde os antigos egípcios tomavam banho regularmente (RABELO; FERREIRA, 2008).

O sabão é o produto da hidrólise ou de uma reação de saponificação de gordura animal ou vegetal. Quimicamente as gorduras e os óleos são denominados de triglicerídeos ou triacilgliceróis. Este composto apresenta o grupo funcional éster (DONALD, 2009). A saponificação é um processo que acontece pelo aquecimento da gordura ou dos óleos com a adição de um reagente alcalino que vai proporcionar a hidrólise da gordura, resultando como produto o glicerol e o carboxilato de sódio (sabão), (SOLOMONS, 1996).

O sabão é produzido através da reação de hidrólise alcalina de um tipo especial de Ester, que são os triglicérides, um triéster. Na produção de sabão podem-se utilizar matérias-primas de diversas origens. O triglicéride que é o tipo de gordura mais abundante na natureza, pode ser proveniente do sebo de origem animal, dos óleos vegetais ou da mistura de ambos. Estes sofrem hidrólise básica a quente, produzindo sais de álcalis de ácidos carboxílicos de cadeia longa (SILVA; PUGET, 2010). É comum na fabricação de sabão a espera de um tempo de “cura”, visto que a reação de hidrólise alcalina continua acontecendo durante este período, que é o fator determinante para obtenção do pH desejado com efetivação quase que completa da reação.

Na figura 1 podemos observar o aspecto de uma molécula de sabão:

Figura 1 - Aspecto de uma molécula de sabão.



Fonte: <http://mundodaquimica189.blogspot.com/2013/04/por-que-o-sabao-limpa.html>.

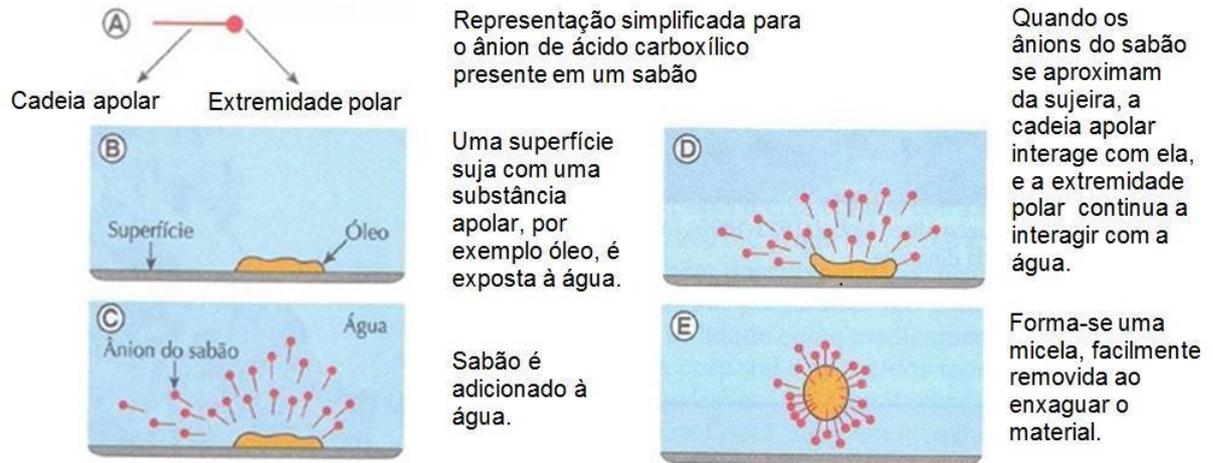
Quando uma gota de óleo é atingida pelo sabão, a cadeia hidrocarbônica do sabão penetra nos globos oleosos, e as extremidades polares ficam na água, o que arrasta a gota de gordura envolta por sabão e água em forma de micela, (AZEVEDO et al., 2009).

Conforme Oiveira(2005), a água por si só não consegue remover certos tipos de sujeira, como, por exemplo, restos de óleo. Isso acontece porque as moléculas de água são polares e as de óleo, apolares. O sabão exerce um papel importantíssimo na limpeza porque consegue, por assim dizer, jogar nos dois times, no das substâncias polares e no das apolares. Sendo o sabão um sal de metal alcalino (mais frequentemente de sódio) de ácido carboxílico, ao se dissolver na água sofre um processo de dissociação semelhante àquele de qualquer sal solúvel, fornecendo o cátion do metal e o ânion carboxilato.

Sabe-se hoje que esse ânion é um anfifílico, isto é, uma espécie química que tem simultaneamente afinidades com a água e com os solventes orgânicos. Dessa maneira ao lavarmos um prato sujo de óleo, forma-se o que chamamos de micela, uma gotícula

microscópica de gordura envolvida por sais de ácidos carboxílicos, os sabões, orientadas com o grupo hidrofóbico direcionado para dentro (interagindo com o óleo) e a extremidade hidrofílica para fora (interagindo com a água), o que pode ser observado na figura 2.

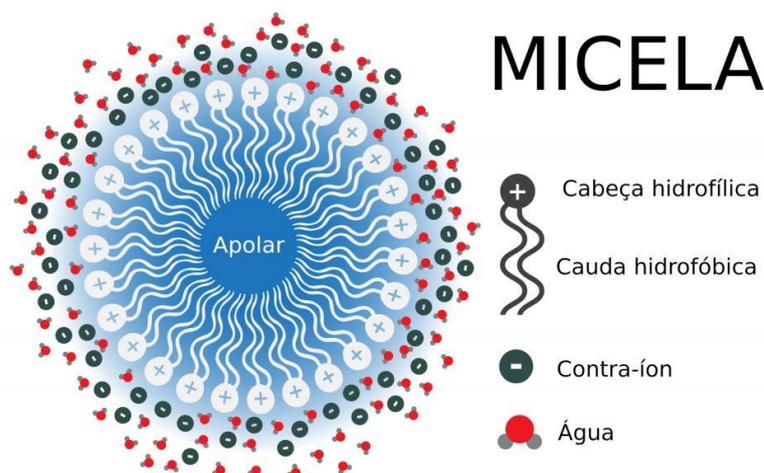
Figura 2 - Esquema do mecanismo de limpeza usando sabão.



Fonte: Peruzzo; Canto (2000 p. 371).

A água interage somente com a parte externa da micela, que é polar. Assim, essa micela é facilmente levada pela água, o que torna fácil remover, com auxílio do sabão, sujeiras apolares. A figura 3 demonstra a ampliação de uma micela.

Figura 3 - Ampliação de uma micela

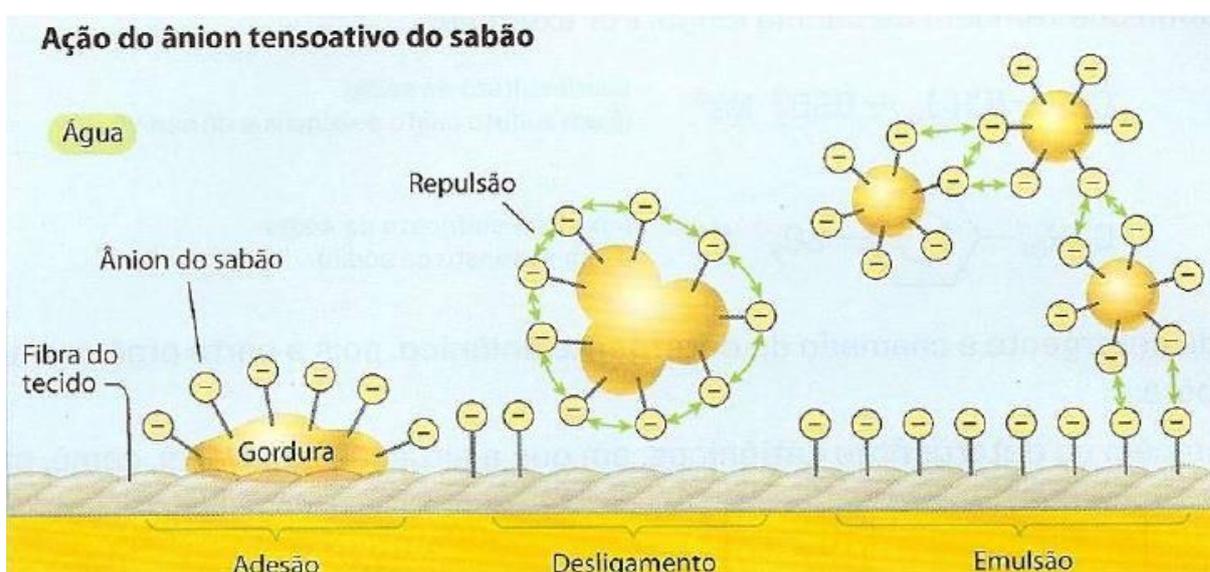


Fonte: <https://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2019/02/micela-499395640.jpg>

O processo de formação de micelas é denominado emulsificação. Emulsão é a dispersão coloidal de um líquido em outro, geralmente estabilizada por um terceiro componente tensoativo (emulsificante) que se localiza na interface entre as duas fases líquidas. Dizemos que o sabão atua como emulsificante ou emulsionante, ou seja, ele tem a propriedade de fazer com que o óleo se disperse na água formando micelas (OLIVEIRA, 2005).

A figura 4 representa a interação entre o sabão, a gordura e água formando a micela.

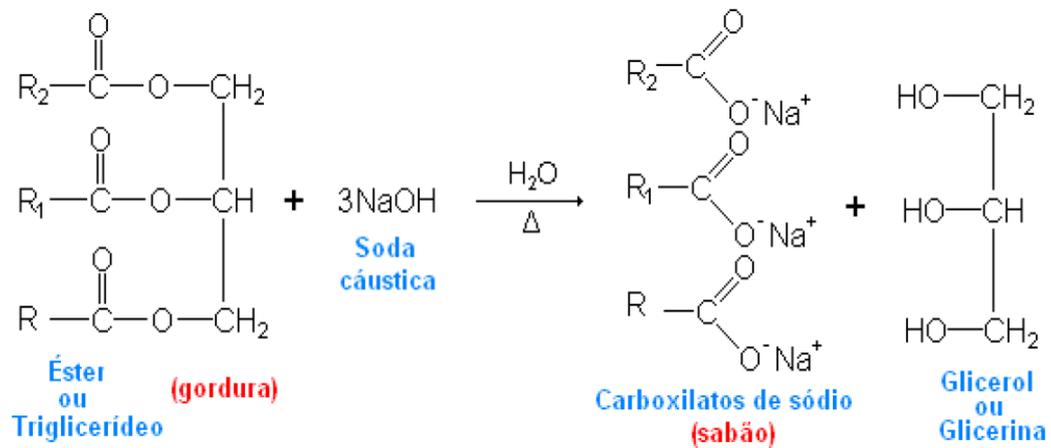
Figura 4 - Interação do sabão, gordura e água formando a micela



Fonte: <https://pt.slideshare.net/rafaelnishikawa/reaes-de-esterificao-e-saponificao>

Uma das evidências de estar acontecendo a reação de saponificação pode ser observada com a liberação de calor quando os reagentes são colocados em contato e há a percepção de que estão reagindo. Há uma transformação das substâncias que se encontravam em fase líquida e passam a resultar em um produto sólido: o sabão. Acontece também a alteração de cor. A figura 5 representa a reação de saponificação.

Figura 5 - Reação de saponificação



Fonte: Silva; Puget (2010).

Uma vez que óleos e gorduras são ésteres, eles sofrem reação de hidrólise ácida ou básica. A hidrólise ácida produzirá simplesmente o glicerol e os ácidos graxos constituintes. Já a hidrólise básica produzirá o glicerol e os sais desses ácidos graxos. Pois bem, esses sais são o que chamamos de sabão (PERUZO; CANTO, 2003). Assim, ao aquecer gordura em presença de uma base, realizamos uma reação química que produz sabão. Essa reação, a hidrólise básica de um triéster de ácidos graxos e glicerol, é chamada de saponificação. (PERUZO; CANTO, 2003).

Capítulo 4

4. METODOLOGIA

Esse capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa. Abordam a delimitação da pesquisa por meio da exposição dos critérios utilizados para selecionar os participantes da pesquisa, os métodos utilizados na abordagem CTS/CTSA, assim como, definir onde, como e quando foi realizada.

4.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa teve uma abordagem quanti-qualitativa ou quali-quantitativa, métodos mistos, métodos múltiplos e estudos triangulados. Embora com nomeações diferentes, compartilham como propósito central a integração metodológica (FLICK, 2004). Uma investigação acerca da aprendizagem de conceitos químicos referentes à estequiometria presentes em uma Sequência Didática de pesquisa participativa.

Por ser uma pesquisa participativa, visava o desenvolvimento da consciência ecológica através de uma mudança de postura da comunidade escolar do Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Álvaro Melo Vieira (CEEPGTIAMEV). Silva e Tiriba (2015) afirmam que “vem se consolidando como espaço de debates acadêmicos no Brasil, sobretudo por se constituir em um campo institucionalizado por uma legislação nacional, a Política Nacional de Educação Ambiental”.

A Sequência Didática, partiu dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de óleo residuais de origem doméstica e comercial, apresentando, discutindo e visualizando os prejuízos causados ao meio ambiente pelo descarte de óleo na rede de esgoto, no solo ou diretamente na água, a partir disso, trazer como alternativa, uma proposta de coleta purificação reciclagem desses resíduos.

A partir da perspectiva dos professores e alunos do Curso Técnico em Química, considerando os pontos de vista técnicos, ambientais e sociais relevantes estruturou-se essa Sequência. A pesquisa foi desenvolvida no CEEPGTIAMEV, escola da Rede Estadual da Bahia, localizada na região central do município de Ilhéus-BA. Essa unidade escolar se dedica, exclusivamente, para formação profissional de nível médio, ofertante dos cursos Técnicos em: Química, Informática, Administração e Segurança do Trabalho.

Enquanto um projeto interdisciplinar, o mesmo contou com a participação de seis docentes de ciências da natureza da unidade escolar, onde as ações foram discutidas e enriquecidas, contribuindo com o planejamento da área nos momentos de Atividades de Planejamento Complementar (ACs).

A execução desse projeto, contou também, com a participação direta de 24 (vinte e quatro) discentes do 3º (terceiro) ano do curso Técnico em Química, na modalidade de ensino integral, divididos em grupos de 6 (seis) alunos cada, enquanto turma objeto do estudo. Para além dos objetivos da pesquisa, o aperfeiçoamento prático-teórico dos futuros técnicos em química foi uma motivação a mais para o envolvimento dos alunos.

A intencionalidade de trazer para ação professores de ciências da natureza, foi a possibilidade de contínua discussão e enriquecimento do planejamento da área, já que a mesma ocorre semanalmente. Como ratifica Libâneo (1994), o planejamento é uma atividade de reflexão que assume a função de articular, organizar e coordenar a ação professor de acordo com os princípios e finalidades gerais da educação, bem como os anseios e dificuldades dos estudantes e do contexto social.

4.2 Sistematização da Sequência Didática Proposta

A sequência foi iniciada durante o 1º (primeiro) semestre letivo de 2019, organizada em 9 (nove) etapas previstas para se estender durante o 2º (segundo) trimestre letivo, onde as etapas se alternavam entre sala de aula, laboratórios e ações de campo.

Com o objetivo de informar a comunidade escolar sobre os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de óleos, tanto na água quanto no solo, e apresentar

alternativa de coleta, reciclagem e possibilidade de empreendedorismo. A partir de formulações de sabão equilibradas, as etapas se estenderam até o 1º (primeiro) semestre de 2020, potencializada pelas demandas análogas da pandemia COVID - 19.

O desenvolvimento foi viável graças ao apoio incondicional da gestão escolar disponibilizando os laboratórios, recursos didáticos e de insumos, da Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC), apoiando com implementos financeiros e difusão publicitária os parceiros citados na etapa 6 (seis), que deram a capilaridade regional necessária, e por fim, a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), através do Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI), dando subsídios teóricos e de orientação no aprimoramento da pesquisa e efetividade conceitual dos princípios químicos.

4.3 Etapas da Sequência Didática

4.3.1 1ª Etapa: De óleo em sabão (4 horas aula)

Essa etapa foi realizada no dia 13 de abril de 2019, sábado letivo, com os alunos, e ocorreu em 2 (dois) momentos: a sensibilização realizada em sala de aula e a produção do sabão, que aconteceu no Laboratório de Ciências da escola.

4.3.1.1 1º Momento - Sensibilização (2 horas aula)

Em sala de aula, foram apresentados slides detalhando os impactos ambientais, na fauna, flora e ecossistemas, causado pelo descarte inadequado de óleos residuais (Figura 6), atividade realizada no componente Biologia do curso. Em seguida, no componente Química, foram apresentados os processos químicos envolvendo a reação de saponificação. Ambos componentes, buscaram informar e sensibilizar os alunos para o envolvimento no projeto, que ao término dos componentes, assistiram um vídeo postado no link da plataforma YouTube®, disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=Mtb0mUDX2sY>, que mostrou a iniciativa de um restaurante que fornece os óleos doméstico para uma recicladora que coleta em toda grande Belo Horizonte-MG e tem com finalidade produzir, além de sabão, glicerina, tintas e até biocombustível, gerando emprego e renda.

Figura 6- Slide: Consequência do descarte inadequado.



Consequências do descarte inadequado do óleo de cozinha

<https://www.youtube.com/watch?v=Mtb0mUDX2sY>

Fonte: próprio autor

Figura 7- Slide: Produção de Sabão.



Produção de sabão

Ilhéus-BA
Abril/2019

Fonte: próprio autor

4.3.1.2 2º Momento - Produção de sabão (2 horas aula)

Ainda no mesmo sábado letivo da realização do 1º (primeiro) momento, os alunos foram, com a orientação dos professores de Química, divididos em 4 (quatro) grupos de 6 (seis) integrantes, e no Laboratório de Ciências da escola desenvolveram experimentos de produção e análise de qualidade de sabão com óleos residuais descartados, produzindo uma receita de sabão líquido concentrado, escolhida de forma aleatória na internet, tendo como fonte de pesquisa a plataforma YouTube (disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=XfqEMotIOJg> (Figura 8).

Figura 8 - Óleo em sabão: produção da formulação aleatória.



Fonte: próprio autor

4.3.2 2ª Etapa: “Análise do Sabão” (4 horas aula)

Em sala de aula, de posse das observações oriundas da oficina realizada no Laboratório de Ciências, foi discutida a estequiometria da reação de saponificação trazendo para referidas proporções, fundamentadas na Lei das proporções constantes (Lei de Proust), como também os agentes catalisadores da reação, que influenciaram na qualidade química da saponificação no intuito de apresentar futuras contribuições ao método, bem como o equilíbrio químico da reação e qualidade do produto (Figura 9).

Figura 9 - Etapa Analisando o Sabão.

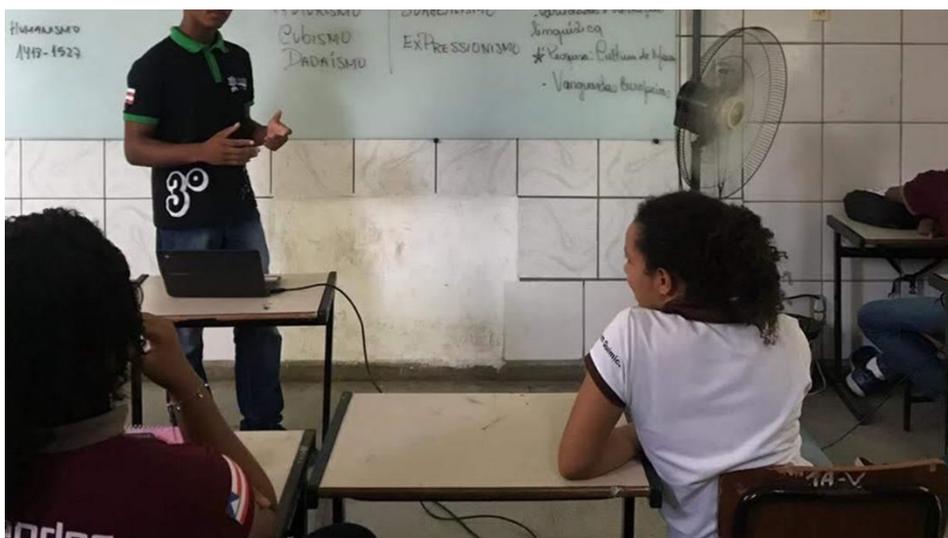


Fonte: próprio autor

4.3.3 3ª Etapa - “Seminário de Sensibilização” (1 hora aula por sala)

Essa etapa foi realizada pelos alunos, sob a orientação do professor do componente de Biologia, onde preparada e apresentada palestra de sensibilização sobre o descarte, coleta e reciclagem dos óleos residuais, para a comunidade escolar. Essa palestra foi ministrada em todas as turmas da escola (Figura 10).

Figura 10 – Seminário de sensibilização

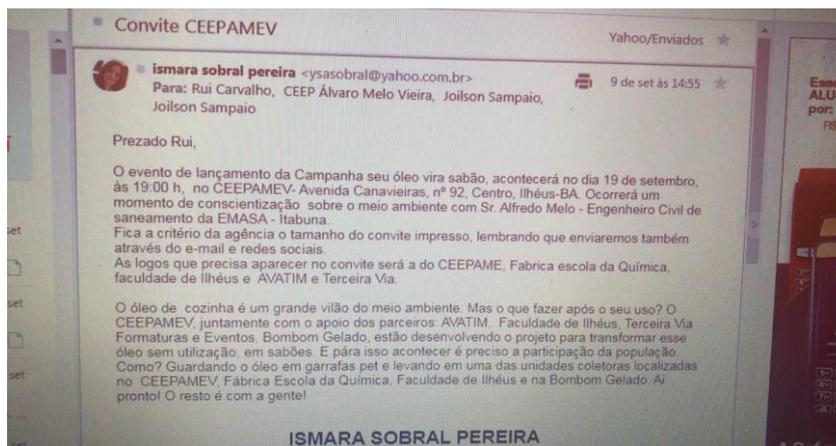


Fonte: próprio autor

4.3.4 4ª Etapa - “Campanha Publicitária” (2 horas aula)

Nessa etapa os alunos, distribuídos nos grupos com 6 (seis) integrantes, foram desafiados a, com o apoio de um professor de marketing do curso de Administração, fomentar e buscar parcerias para construção de um produto midiático como cartaz, adesivos, vídeo e totem de coleta. Essa atividade visou extrapolar os muros da escola.

Figura 11- Convidando parceiros.



Fonte: próprio autor

4.3.5 5ª Etapa - “Melhoramento da Receita” (4 horas aula)

De volta ao Laboratório de Ciências da escola, os mesmos grupos alunos, a partir do conhecimento dos conteúdos de estequiometria discutidos desde a segunda etapa, aprofundaram os conhecimentos de outras componentes curriculares de química, como soluções, química analítica e processos industriais trabalhados pelos demais professores em sala de aula. Assim, os grupos foram motivados a aprimorar e desenvolver novas receitas de sabões a partir de óleos e outros ácidos graxos residuais (Figura 12a e 12b).

Figura 12 - Etapa melhoramento da receita.



12 a

12 b

Fonte: próprio autor

4.3.6 6ª Etapa - “Produção Industrial” (4 horas aula)

Essa etapa foi realizada no Laboratório Fábrica de Sabão, situada na extinta Escola da Proa localizada no Bairro São Francisco, também no município de Ilhéus, visando o aprimoramento do método de produção de sabão líquido concentrado a partir dos estudos anteriormente realizados no Laboratório de Química (Figura 13a, 13b e 13c).

Figura 13- Etapa produção industrial.



Fonte: próprio autor

4.3.6.7 7ª Etapa - “De sala em sala” (1 hora aula)

Nessa etapa os alunos envolvidos na pesquisa retornaram em todas as turmas da escola e apresentaram os produtos da campanha publicitária (convite, vídeo, adesivos e totem de coleta) Na oportunidade, eles falaram também sobre a importância da mesma, para o meio

ambiente e a comunidade. Assim, os alunos visaram a intensificação na coleta de óleo e divulgação de instituições a serem beneficiadas pela doação da produção de sabão (Figura 14)

Figura 14 - Totem de Coleta



Fonte: próprio Autor

4.3.8 8ª Etapa - “O Livro de Receitas” (4 horas aula)

Nessa etapa, a cada grupo de alunos envolvido na pesquisa foi proposto pesquisar, construir e ou parametrizar até 3 (três) receitas existentes ou inéditas. Essas receitas juntas, seriam utilizadas na composição de um Livro de Receitas de Sabão (um produto desse trabalho) a partir de óleos e gorduras residuais, baseado nas aprendizagens de cálculos estequiométricos intensificados na 6ª (sexta) etapa da Sequência Didática (Figura 15).

Figura 15- Parametrizando receitas.

1. Sabão Líquido Concentrado - CEEP AMEV

Óleo usado – 6 litros L (coe antes de usar para retirar as impurezas)
 Soda cáustica em escamas – 750 gramas e mais 750 ml de água para diluir.
 Soda cáustica em escamas – 50 gramas e mais 50 ml de água para diluir.
 Etanol – 1,5 litros
 Corante rosa maravilha dissolvido em água - (quantidade a gosto)
 Essência é opcional e é usada para dar uma aroma especial ao produto - (quantidade a gosto).

Modo de preparo:

Dilua a soda caustica em água
 Aqueça bem o óleo e antes de ferver; desligue o fogo e adicione a soda diluída;
 Mexer por 30 a 40 minutos até engrossar e mudar de cor;
 Adicione o etanol
 Mexer por 30 a 40 minutos e despejar até engrossar e mudar de cor;
 Deixe esfriar até temperatura ambiente
 Adicione 15 litros de água fervente
 Adicionar as 50 g de soda diluída
 Adicionar o corante e a essência
 Mexer por 30 a 40 minutos;

2. Sabão em Barra de Cacau - CEEP AMEV

Acido graxo de cacau – 6 kg
 Soda cáustica em escamas – 750 gramas e mais 750 ml de água para diluir.
 Etanol – 1,5 litros

Modo de preparo:

Dilua a soda caustica em água
 Aqueça bem o graxo até antes de ferver; Desligue o fogo e adicione a soda diluída;
 Mexer por 30 a 40 minutos até engrossar e mudar de cor;
 Adicione o etanol
 Mexer por 30 a 40 minutos e despejar até engrossar e mudar de cor;
 Coloque em formas, cobra com filme e descanse por uma semana antes de cortar

Fonte: próprio autor

4.3.9 9ª Etapa - Doação de Sabões (4 horas aula)

Essa etapa foi desenvolvida a partir da necessidade de higienizar e intensificar a higienização após a chegada da COVID-19 na cidade de Ilhéus-BA. Alguns alunos, mesmo após já terem concluído ou estarem em conclusão do vínculo escola retornaram a unidade escolar, seguindo protocolos de segurança estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), para nos auxiliar na produção de sabão líquido e distribuição junto a comunidade e instituições filantrópicas.

4.4- Avaliação da Sequência Didática

A avaliação da Sequência Didática foi realizada pelos os professores da área de ciências da natureza onde avaliaram a importância da pesquisa para aprendizagem, ação cidadã e impacto social das coletas de óleo e doação de sabões, bem como o êxito da Sequência Didática realizada no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Isso ocorreu durante as ACs da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, que acontecem semanalmente na escola, essas discussões ocorreram antes, durante e depois da aplicação da Sequência Didática, o que possibilitou um constante aperfeiçoamento no processo.

Assim a sequência estava constantemente sendo aperfeiçoada ampliando seu espectro e corrigindo as imperfeições do curso do processo de ensino.

Estas correções em curso, possibilitaram ampliar a abrangências do projeto somando se ao fazer da fábrica de sabão, para além da turma piloto, trazendo com ela as demais turma do eixo produção industrial.

Constatou-se também que a escola como um todo passou a dar ênfase e apoio as ações dos alunos, tanto na questões abordadas na sequencia quanto em diversas outras iniciativas de cunho químico socioambiental.

CAPÍTULO 5

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse capítulo apresenta os resultados obtidos nesta pesquisa, além de discutir, criticamente, os pontos positivos e negativos da aplicação da Sequência Didática proposta, e se a mesma, efetivamente, constituiu-se em ação-reflexão-ação sobre a prática pedagógica desenvolvida no contexto dos cursos técnicos do CEEPGTIAMEV no município de Ilhéus-BA. Além disso, apresenta contribuições da Química Ambiental, necessária em todo o Ensino

de Química nos diversos níveis de escolaridade visando formar indivíduos mais responsáveis em suas ações.

5.1 Como se desenvolveu a pesquisa

O desenvolvimento do trabalho iniciou-se no 2º (segundo) trimestre de 2019 e se estendeu, devido à possibilidade de contribuir na pandemia, até o início de 2020. Inicialmente, esse trabalho aponta para as dinâmicas observadas nas aulas da componente Química Analítica, ministradas para os alunos do 3º (terceiro) ano do curso Técnico em Química, ensino médio, antes e depois da utilização da Sequência Didática e aplicação prática de experimentos.

Constatou-se que houve pouco envolvimento durante o 1º (primeiro) trimestre devido ao foco teórico da componente neste período introdutório. Percebeu-se que alguns alunos sentiram-se inquietos, desinteressados e sem conseguir acompanhar e visualizar efetivamente o que estava sendo ensinado.

A sociedade vive em um mundo de constantes mudanças, no entanto, o processo de ensino, na maioria das escolas, ainda está estruturado com metodologias de ensino oriundas de séculos passados, ou seja, a tradicional, o qual não consegue suprir o ensino nas escolas (SILVA, 2015; PEREIRA et al., 2013; SANTOS et al., 2011). De acordo com Becker (1992), este método de trabalho quase sempre demanda tempo, condição que acaba nos impedindo uma gama maior de aplicabilidade conceituais com os alunos, restringindo muitas vezes a visualização de algumas imagens que em um momento ou em outro precisam ser desenhadas no quadro. Pode-se enquadrar nesse contexto, a produção de sabão, que envolve diversos aspectos teóricos e práticos acerca do ensino da química, cujo a complexidade do aprendizado, limita o conhecimento que os alunos possam adquirir.

Desta forma, enquanto os alunos copiam o texto contido no quadro, as interferências voltadas ao conteúdo trabalhado quase não ocorrem; alguns ficam dispersos, não se percebendo muita atenção e atração pelo conteúdo ministrado. Apesar disso, a maioria dos alunos se comporta acompanhando a explicação. Neste contexto, Tiba (1998) alerta para o fato de que "é inútil esperar que um aluno queira aprender algo que não lhe seja útil. O que realmente acontece é que o aluno não sabe como aplicar o que está aprendendo daí considerá-lo inútil".

De acordo com Mortimer e Machado (2011), a aula de química, como espaço de construção do pensamento químico e de (re) elaboração de visões de mundo, é espaço de

constituição de sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições – sujeitos que aprendem várias formas de ver, conceber e de falar sobre mundo. Assim, espera-se que os estudantes percebam que a disciplina “química” faz parte do cotidiano do homem, e a utilização de processos de ensino - aprendizagem - ensino sociointeracionista, baseados em Sequência Didática (RABELLO e PASSOS, 2013). Para Vygotsky (1926), o conhecimento adquirido se dá pelas relações do sujeito com seu meio social, tendo a linguagem como instrumento fundamental nesse processo.

Conforme Giordan e Guimarães (2012), a Sequência Didática tem sua materialidade na produção de um plano de ensino, que funciona como ferramenta desencadeadora das ações e operações da prática docente em sala de aula, tornando-a uma ferramenta fomentadora dessa transformação, uma vez que para as sequências didáticas são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais (ZABALA,1998).

Porém, há uma grande parcela que sente dificuldade em absorver os conteúdos (acham a disciplina difícil) e tem a percepção de que o professor da referida disciplina não fala a mesma língua que eles. Desta forma, os resultados obtidos nessa pesquisa, mostram que a utilização da Sequência Didática, baseado na produção de sabão, é uma forma de mudança da perspectiva tradicional, já que o pertencimento adquirido nessa dinâmica, tornou mais autônoma a ação dos técnicos. Conforme Brasil (2012), “ao realizar as atividades planejadas em cada módulo da sequência, a criança mobiliza as capacidades já construídas integrando-as em um todo maior. As produções resultantes dessa atividade possibilitam avaliar o processo de aprendizagem e orientar as intervenções dos professores”,

O desenvolvimento foi viável graças ao apoio incondicional da gestão escolar, disponibilizando os laboratórios e recursos didáticos e de insumos, da Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC), apoiando com implementos financeiros e difusão publicitária, os parceiros citados na etapa 6 que deram capilaridade regional necessária o e pôr fim a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), através do Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI), dando subsídios teóricos e de orientação no aprimoramento da pesquisa e efetividade conceitual dos princípios químicos.

5.2 A Sequência Didática

A Sequência Didática oportunizou uma quebra de paradigma em cada uma de suas etapas no momento em que a cada etapa houve ruptura e ou tornou concreto os saberes. Um

dos pontos a serem destacados, foi ter trazido para a pesquisa, a ação dos professores de ciências da natureza, que se constituiu em um enriquecimento do planejamento da área, como também, os alunos, que cumpriu um outro papel, para além dos objetivos da pesquisa, o aperfeiçoamento prático dos futuros técnicos em química, já que os mesmos eram concluintes do curso, e devido a restrito campo de estágio, o fizeram nessa ação.

5.3 As etapas

5.3.1 1ª Etapa: “De óleo em sabão”

Tornar um sábado letivo mais eficiente e produtivo, tendo em vista que muitos alunos apresentam desinteresse ou fadiga em vir à escola no sábado, já seria um motivo para o êxito do projeto, mas os dois momentos ali vivenciados possibilitaram muito mais.

Do ponto de vista didático, pode-se considerar o mesmo eficiente e produtivo, com descrito por Gasparin (2007), “há que se descobrir em consequência, maneiras de como os conhecimentos escolares têm força e peso nas mudanças sociais e pô-los em prática em função disso”, ao argumentar sobre as dinâmicas incentivadoras para melhor aproveitamento dos sábados letivos, já que Moraes (2008) afirma que o conhecer e o aprender são processos de coparticipação que se dá na interação entre sujeitos, numa perspectiva sócio-cultural. Aprendemos e damos significado ao mundo no intercâmbio com nossa cultura e com nosso ambiente social.

Desta forma, no 1º momento foi possível trazer adeptos para causa ambiental a partir da percepção da degradação humana em seu ecossistema, ver seus conhecimentos sendo úteis para a sociedade, perceber a viabilidade empreendedora do processo e, além tudo isso, vislumbrar a perspectiva de extrapolar os muros da escola nos momentos vindouros.

O empreendedorismo, de acordo com Schaefer e Minello (2017), pode ser visto como algo que vai além da maneira convencional de aprender, uma forma de aprender com o desenvolvimento de habilidades de um empreendedor, tais como comunicação, criatividade, capacidade de reconhecer oportunidades, pensamento crítico, liderança e habilidade na tomada de decisões. Assim, percebe-se que esse 1º momento conseguiu despertar nos alunos envolvidos, um pensamento empreendedor, importante para a formação.

No tocante ao 2º momento, o êxito poderia ser descrito apenas na possibilidade de vivenciar o laboratório, entretanto, esse etapa foi além, pois apresentou-se a ação do profissional técnico no exercício de sua profissão ao perceberem que a experimentação vai

além dos modelos preestabelecidos nos roteiros de aulas práticas e que suas experiências davam conta de serem úteis para problemas dia a dia.

Esse momento da Sequência Didática proposta coaduna com Cordão (2018), uma vez que o mesmo afirma que a atual Educação Profissional requer, além do domínio operacional de uma determinada atividade, uma visão global do processo produtivo, conseqüentemente a compreensão desde o saber tecnológico até a valorização da cultura do trabalho.

5.3.2 2ª Etapa: “Análise do Sabão”

Muitos sabões caseiros apresentam sua composição desequilibrada devido a falta de conhecimento ou instrumentos de análise. De acordo com Agência Nacional de Vigilância Sanitária Anvisa (2012) produtos com medidas de pH igual ou superior a 11,5 são considerados irritantes e corrosivos para pele, podendo ocasionar danos como ressecamentos, eritemas e dermatoses (BRASIL, 2012) Voltando aos parâmetros necessários e as experiências descritas nos livros de química analítica, esse momento proporcionou confrontar as necessidades com os métodos preestabelecidos na Química, demonstrando por parte dos envolvidos uma maior segurança no cotidiano vindouro da profissão. A partir desse momento, a pesquisa participativa assumiu um perfil de pesquisa aplicada, visto que objetivou trazer inovações ao produto a ser parametrizado posteriormente em laboratório, conforme metodologia proposta por Gil (2017).

5.3.3 3ª Etapa: “Seminário de Sensibilização”

Apresentar em forma de seminário em todas turmas da unidade escolar, possibilitou dar ao projeto a devida relevância, como também trazer com esses alunos o envolvimento da comunidade escolar como um todos de certo modo de seus familiares, já que neste momento suscitou a possibilidade de coleta para processamento na “Fábrica de Sabão”.

Trazer a comunidade para essas questões, só foi possível uma vez que os seminários foram realizados de forma contextualizada e de maneira que os conteúdos abordados, através de um diálogo que buscou estimular vivências e dificuldades cotidianas o que fez sentido em suas realidades, além de ter sido demonstrado a possibilidade de agregação de valor aos envolvidos. Assim, conforme Santos e Toschi (2015) e Lima et al. (2009), quando são aliados o trabalho ambiental e questões da sociedade, pode-se dizer que foi constituído um trabalho no âmbito socioambiental, trabalho esse fundamental para a formação cidadã.

5.3.4 4ª Etapa: “Campanha Publicitária”

Nesta etapa, foi possível extrapolar a química, grande conquista, uma vez que trouxe para a sociedade, a relevância de tudo aquilo que se aprendeu numa profissão, hora marginalizada pela dinâmica da indústria, hora obscura pela “dificuldade” de compreensão dos seus conceitos. Para além disto, foi possível explorar uma área totalmente diferente e atrativa, pela sua notabilidade, sendo considerado algo desafiador e enriquecedor.

Os alunos foram promovidos no ambiente escolar, como diz Candau (2012), [...] cada estudante “possa ser sujeito de sua vida e ator social”, o que implica na promoção de práticas que os façam assim se reconhecerem. Com a execução desta etapa da Sequência Didática, foi possível também, a inserção de outros agentes apoiadores locais, como Larc Advocacia, Terceira Via Formaturas, Faculdade de Ilhéus e Bombom Gelados.

Desta forma, foram constituídos, a escola e os dois últimos parceiros como pontos de coleta e a escola como responsável pelo processamento do óleo doméstico residual e transformação do mesmo em sabão (Figura 16).

]

Figura 16 - Campanha Publicitária



16 a



16 b

Fonte: próprio autor

5.3.5 5ª Etapa: “Melhoramento da Receita”

Nesta etapa, os alunos retornaram ao Laboratório de Química da escola e aprimoraram receitas de sabão líquido. Essa atividade trouxe para os alunos um estabelecimento seguro da profissão que escolheram, sem perder o foco principal para o qual foram desafiados, melhorar/proteger o meio ambiente. Conseqüentemente, permitiu ao aluno vivenciar o desenvolvimento de experiências inovadoras, que, segundo Pillon et al. (2020), produzem benefícios imediatos ao conhecimento dos conteúdos pedagógicos estudados, alinhando a prática com a teoria.

Ainda nesta etapa, durante o desenvolvimento das atividades laborais foram demonstradas algumas reações químicas, as quais foram exibidas em apresentação de PowerPoint e acompanhadas por umas simulações computacionais, onde foram evidenciadas pelo comportamento dos átomos na ocorrência das transformações químicas estudadas.

Essa interligação de conteúdo é importante para a melhoria do aprendizado e formação do profissional de química, como exposto por Dias (2019), visto que a química é uma ciência experimental, então torna-se imprescindível a exploração do campo visual. Para ele esse recurso possibilita a manipulação de vários tipos de experiências. A realização de práticas experimental reforça tanto o conteúdo que estiver sendo trabalhado quanto outras estratégias de ensino (DIAS, 2019).

Foi percebido então, que os alunos participaram e questionaram mais, sendo possível assim, estabelecer uma melhor composição de sabão líquido, melhor equilibrada quimicamente, definindo-se o padrão de aproveitamento dos resíduos de óleos processadas pela escola, onde para cada batelada de sabão, utilizou-se 6 L de óleo de residual (filtrado); 750 g de hidróxido de sódio em escamas 96/99%, diluído a 50 %; 1,5 L de etanol (combustível); 25 L de água (fervente); e, ao término para ajustar a estequiometria da reação, 50 g de hidróxido de sódio a 50%.

5.3.6 6ª Etapa: “Produção Industrial”

Essa etapa se deu do final do mês de junho/2019, estendendo-se até início do mês de setembro/2019, caracterizando-se como a etapa mais longa do estudo realizado.

Foi durante a produção industrial, que os alunos passaram a perceber que, além de aprender química, proteger o meio ambiente, a produção de sabão, a partir dos óleos domésticos residuais, também ser algo rentável e eficiente, garantindo a perspectiva empreendedora, suas e dos seus, corroborando com Klauck (2010), que fala que o desenvolvimento global em vários setores da sociedade como: tecnológico, produção e consumo, são processos que ocorrem de maneira desordenada causando grandes danos ao meio ambiente. Assim, aprimorar os métodos de coleta, filtragem, produção e envasamento visam mitigar essa problemática.

Nas Figuras 17a, 17b, 17c e 17d, pode-se observar que os alunos envolvidos tiveram a oportunidade de vivenciar na prática fabril, as potencialidades de usar o conhecimento teórico na autonomia da prática laboral, como também de superar as dificuldades de processamento do produto, aliando os conhecimentos teóricos de química, trabalhados na Sequência Didática proposta, através de conhecimentos do dia a dia, além disso, foi possível também, a interdisciplinaridade, haja vista que foram realizados cálculos de porcentagem, regras de três, simples e compostas, para estabelecimentos das formulações, como também cálculos de rendimento e custos de produção, agregando aos conhecimentos de química, a matemática financeira, entre outros.

Nessa perspectiva interdisciplinar, Zabala (1998) afirma que para facilitar o desenvolvimento do aluno é necessário utilizar o processo dinâmico e integrador de trabalhos grupo, potencializando o maior número de intercâmbios em todas as direções, a produção científica será mais ou menos rica conforme as possibilidades veiculadas pelas sequências didáticas. Assim o ambiente escolar tende a promover vias comunicativas de aprendizagem,

buscar a ampliação fazer dos saberes através de estruturas abrindo o leque de possibilidades das relações de aprendizagem entre os diferentes atores do grupo, ou entre diferentes grupos, possibilitando assim aos grupos tornaram-se a corresponsáveis com a finalidade do conviver e do aprender.

Figura 17- Prática Fabril



Fonte: próprio autor

5.3.7 7ª Etapa: “De Sala em Sala”

Nesta Etapa os alunos do 3º ano e química irem em todas as demais turmas da escola possibilitou o crescimento, tanto na divulgação quanto na adesão, do projeto reforçando a importância da temática Educação Ambiental, que se estabelece como um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornem aptos a agir e resolver problemas ambientais, presentes e futuros (RUA e SOUZA, 2010).

5.3.8 8ª Etapa: “O Livro de Receitas”

Nesta etapa, os alunos foram motivados a transformar em um livro (Figura 18), as receitas de sabão estudadas, testadas, analisadas e produzidas, com objetivo de apresentar

para a comunidade, receitas quimicamente equilibradas, que diminuísse o risco na fabricação, manuseio e uso dos sabões, além de ampliar a possibilidade de renda pelas famílias que já produzem esses sabões.

A entrega para comunidade escolar e acadêmica um produto (Livro de Receitas) que estabelece a interface entre os artesãos químicos e os acadêmicos foi algo imensurável, uma vez que o mesmo passou a apoiar nas bases teóricas e cuidados estabelecidos pelas normas de segurança industriais, utilizadas dentro e fora da escola, com uma linguagem acessível, que fazem da química um meio de subsistência às pessoas mais humildes.

Nesse sentido, desvelar os conceitos científico e acadêmico a partir dos conhecimentos oriundos do senso comum. Segundo Chassot (2001), há uma necessidade latente na educação brasileira de se resgatar a Química nos saberes populares, e no desenvolvimento dessa Sequência Didática, a “ciência” se tornou mais instigante para os aprendizes, sejam eles alunos, seja os aprendentes da comunidade envolvida. Corroborando com isso Chassot (2001) ainda afirma ser necessário fazer do resgate de conhecimentos populares, “preciso trabalhar criticamente a ciência do cientista, a ciência da escola e a ciência popular”.

Figura 18- Livro de Receitas de Sabão.



Fonte: próprio autor

5.3.9 9ª Etapa: “Doação de Sabões”

Esta etapa foi acrescida ao planejamento inicial do projeto, a partir dela atingiu de forma retumbante o objetivo de extrapolar os muros da escola pertencimento do projeto se demonstrou consolidado. Partindo do reconhecimento da Organização Mundial de Saúde(OMS) do estado de Pandemia do COVID-19 , o sabão líquido se tornou o principal meio de desinfecção e contenção da propagação do vírus, os alunos, em sua maioria já depois de formados, se voluntariaram a retornar a escola, visando a ampliação da produção de sabão a ser doados para auxiliar hospitais, ONGs, postos de saúde, corpo de bombeiros, abrigos, etc (Figura 19).

Figura 19- Doação de Sabões.



Fonte: próprio autor

5.4 Avaliação da Sequência Didática

Segundo Costa (2019), os professores precisam fazer parceria com seus alunos, necessitam partir em busca de mecanismos didáticos que os aproximem mais de seus alunos e, nesse sentido, “[...] a preparação dos professores constitui a questão primordial de todas as reformas pedagógicas [...]” (COSTA, 2019, p. 1).

Partindo da realidade encontrada na sequência didática, vê-se que são as práticas pedagógicas que dinamizam o cotidiano da escola. O professor necessita interagir com seus alunos, conhecê-los, identificar suas peculiaridades, pois a educação está intimamente relacionada às perspectivas sociais (AZEVEDO, 2006). Como afirma Teodoro (2019, p. 2) a forma como os professores desenvolvem suas atividades escolares tem uma influência decisiva no fracasso ou na evasão escolar, todavia, as práticas pedagógicas dos professores determinaram que o processo de ensino-aprendizagem ocorra.

Informa também Viegas (2018) que havendo maior interação entre professor e aluno, certamente haverá um maior engajamento entre as partes e conseqüentemente maior será o interesse do aluno pela disciplina e maiores serão os índices de aprendizagem. Nessa perspectiva, a sequência didática desempenhou papel de fundamental importância na medida em que elas aprimoraram a comunicação, tornando o ambiente muito mais democrático (RAMOS, 2012). Contudo, o processo de conscientização ambiental deve ser acompanhado por uma formação profissional adequada.

Tudo isso demonstra a importância da sequência didática desenvolvida e do livro de receitas que se caracterizam como produto desse mestrado e podem ser aplicados em qualquer escola do ensino médio, não necessitando ser exclusivamente técnico. Segundo os alunos, a adoção dessas medidas além de tornar as aulas de Química muito mais interessantes e divertidas, proporciona uma melhor absorção dos conteúdos ministrados.

O engajamento dos estudantes na prática social, recolhendo óleos, deu início à segunda etapa, na qual como na primeira também houve a observação e a posterior criação de um livro de receitas. Uma próxima fase da pesquisa se deu quase na metade do mês de junho, estendendo-se até meados de agosto de 2019, caracterizando-se como a etapa mais longa do estudo realizado.

Os alunos se mostraram muito envolvidos e comentavam estarem compreendendo muito bem o conteúdo.

Dias (2019) afirma que com a utilização do vídeo educativo o professor e o aluno ficam à frente de uma nova forma de conhecer e uma nova forma de comunicar. Assim a aplicação do vídeo no processo de ensino-aprendizagem se configura um fator relevante e possui vantagens como a de instigar a vontade de aprender, diminuir a parte teórica de cada disciplina, aprimorar a criatividade e interatividade do que é exposto teoricamente pelo professor, favorecer a comunicação e relação professor/aluno, propiciar uma harmonia entre o entretenimento e a aprendizagem, associar a imaginação com a partilha de experiências com outros grupos de interesse de qualquer lugar do mundo, dentre outras.

Por fim, a criação do livro de receitas, envolveu toda a turma, assim como o professor, interação, tecnologia e motivação estiveram presentes para dar sentido e significado ao aprendizado.

Capítulo 6

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento e aplicação da sequência didática proporcionou as turmas piloto uma profunda reflexão em seu papel profissional e cidadão diante no meio ambiente, tanto no que diz respeito aos aspectos nocivos do descarte inadequado de óleos residuais, quanto ao seu papel profissional em encontrar soluções equilibradas para esses e outros tipos de resíduos, enquanto técnicos em química, além disto a importância do estudo de formulações em sua maioria leigas, o que possibilitou a construção coletiva de um produto para a sociedade, principalmente seus familiares e comunidade onde estão inseridos.

A realização de atividades didáticas que envolveram os alunos e, indiretamente seus pais, apresenta resultados positivos nesse contexto. Quantos litros de óleo de cozinha usado podem ser reciclados evitando o seu despejo no meio ambiente. Além disso, quantos conteúdos são possíveis de serem abordados a partir dessa temática, Química, Biologia, Português, Matemática e Sociologia são algumas disciplinas que estabeleceram vinculação com a temática a partir das ACs.

Esta é uma demonstração prática de como a transversalidade da Educação Ambiental e multidisciplinaridade, que é um princípio básico da Lei 9.795/99, pode se fazer presente nas escolas, não requerendo datas ou momentos especiais para que se aborde e se discuta com os alunos os problemas ambientais. Vale ressaltar que, segundo os Incisos III e VI do Artigo 5º da Lei sobre educação ambiental, “o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social”, bem como “o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia são objetivos fundamentais da educação ambiental” (BRASIL, 1999).

Assim a sequência didática se apresentou como uma proposta viável e socialmente responsável para o ensino de química ambiental no ensino médio.

Foi possível constatar que existem várias alternativas de utilização do óleo residual de fritura para obtenção de outros produtos com diferentes valores agregados, os quais podem envolver desde uma produção caseira, passando por associações e pequenas empresas até atingir grandes empresas. Os processos de produção de sabão podem ser implementados, conforme foi apresentado no presente trabalho. É importante que em projetos futuros, sejam realizadas análises detalhadas de viabilidade econômica desses tipo de produto, tendo em

vista que foram encontrados poucos dados em literatura sobre o retorno econômico deste tipo de empreendimento utilizando óleo residual de fritura.

O retorno dos alunos que participaram de oficinas e das instituições que receberam as doações, quanto à utilização dos sabões em práticas de limpeza (lavagem de louças e tecidos) foi bastante elogiada pela sua eficiência e superioridade até mesmo em comparação a alguns produtos comerciais. Com a publicação do livro, inspirar novas atitudes para a comunidade externa é uma tarefa muito construtiva, pois, para ensinar uma atividade prática com qualidade foi preciso pesquisar, testar e comparar os resultados, para se obter um produto atrativo e seguro ao público.

Espera-se que essas receitas sejam seguidas, tanto pelos que tiveram oportunidade de participar da oficina, como também por aqueles que tiverem acesso ao projeto que está sendo divulgada no presente livro.

Ao abordar a química ambiental em sala de aula por meio da sequência didática, foi possível de empregar em sala de aula uma metodologia de trabalho sistematizada que ampliou o papel da escola na formação cidadã. As atividades desenvolvidas proporcionou aos alunos um ensino mais dinâmico e participativo, o que me permitiu verificar como uma mudança em sala de aula traz grandes contribuições ao ensino e a sua prática profissional. Sendo assim, após essa valiosa experiência, passei a oportunizar aulas mais voltadas à contextualização do conteúdo e menos baseadas na transmissão-recepção de conhecimentos. O que na minha prática docente, representou uma concretização de ideal profissional e social.

Verificou-se, também, que o produto educacional proposto nessa dissertação: a sequência didática possibilitou uma aprendizagem mais significativa pelos alunos de conteúdos que eles tinham muita dificuldade para compreender e apresentou questões relacionadas à abordagem CTSA para a contextualização, à argumentação no ensino de Química e Ciências, bem como ao Ensino de Ciências por investigação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERICI, Rosana Maria; PONTES, Flávia Fernanda Ferraz. **Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão**. Engenharia ambiental, v. 1, n. 1, p. 73-76, 2004.

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Didática e Concepção de dispositivos informáticos educacionais**. Revista de Informática Aplicada, v. 3, n. 1, 2007.

AZEVEDO, O. A. et al. **Fabricação de sabão a partir do óleo comestível residual: conscientização e educação ambiental**. 2009. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Vitória, Espírito Santo. Disponível em < Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão>acessado em 19/ 05/2019 .

BARCELOS, Nora Ney Santos; JACOBUCCI, Giuliano Buzá; JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. **Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências "Vida em Sociedade" se concretiza**. Ciência & Educação (Bauru), v. 16, p. 215-233, 2010.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação Tecnológica** . 3. ed. Florianópolis (SC): UFSC, 2011.

BECKER, Fernando. **Epistemologia subjacente ao trabalho docente**. Porto Alegre: FAGED/uFrGS, v. 92, 1992.

BELLEI, Patrick et al. **O papel do contrato didático no ensino da matemática**. 2010.

BELTRÃO, Rinaldo Cesar; SOUZA, Carla Maria Pinto; SILVA, Cláudia Patricia Silverio. **Contrato Didático e suas influências na sala de aula**. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 12, n. 2, 2010.

BIZERRA, AYLÁ MARCIA CORDEIRO; DE BESSA SEGUNDO, Jacob Ferreira. **Minimizando impactos ambientais: reaproveitamento de óleos e gorduras residuais**

transformando-os em fonte de limpeza. In: IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN. 2013.

BOCHECO, Otávio. **Parâmetros para a Abordagem de Evento no Enfoque CTS.** Dissertação do Programa de Pós - Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

BOURSCHEID, Jacinta Lourdes Weber. **A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências.** Revista Thema, v. 11, n. 1, p. 24-36, 2014.

BRASIL, M. M. A. Ministério do Meio Ambiente. **MANUAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS,** 2010.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** MEC, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização em foco:** projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares: ano 03, unidade 06 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. -- Brasília: MEC, SEB, 2012. Disponível em: http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Formacao/Ano_3_Unidade_6_MIOLO.pdf Acesso: 10 de Janeiro de 2021.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, **Diversidade e Inclusão.** Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=comdocman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>> acessado em 15 de fev de 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Ministério da Educação, 2008

BRUM, Wanderley P.; SCHUMACHER, Elcio. **Aprendizagem de conceitos de geometria esférica e hiperbólica no ensino médio sob a perspectiva da teoria da aprendizagem significativa usando uma sequência didática**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 7, n. 1, p. 127-156, 2014.

BROUSSEAU, Guy et al. **Fundamentos e métodos da Didática da Matemática**. *Recherches en didactique des mathematiques*, v. 7, n. 2 P. 33-115,1986.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. **Diferenças culturais, interculturalidade e educação em direitos humanos**. Educ. Soc., Campinas , v. 33, n. 118, p. 235-250, Mar. 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302012000100015&lng=en&nrm=iso>. access on 21 Feb. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302012000100015>.

CANTO, E. L.; PERUZZO, F. M. **Química na abordagem do cotidiano**: livro do professor. São Paulo: Moderna, v. 3, 2003.

CARDOSO, Sheila Pressentin; COLINVAUX, Dominique. **Explorando a motivação para estudar química**. Química Nova, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

CARVALHO, I.C.M. Educação Ambiental **Crítica: nomes e endereçamentos da educação**. In: LAYRARGUES, P.P. (coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156p

CASTELLANELLI, Carlo Alessandro et al. **Óleos comestíveis: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa da correta destinação pós-uso**. I Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí, 2007.

CHASSOT, A. I. **A Educação no Ensino de Química**; Ijuí: Ed. Livraria Unijuí, 1990.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2^a ed. 2001,

CHIERIGHINI, Aline; AGUIAR, Paula Alves de. **Metodologias de ensino e aprendizagem: Observação e reflexão**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/21924763-Metodologias-de-ensino-e-aprendizagem-observacao-e-reflexao.html>. Acesso em: 04 abr.2020.

COLL, C. G. et al. **Um modelo integrativo para o estudo de competências de desenvolvimento em crianças de minorias**. Desenvolvimento infantil, v. 67, n. 5, pág. 1891-1914, 1996.

CORDÃO, Francisco recido; CURY, Carlos Roberto Jamil. **Educação profissional: cidadania e trabalho**. 2018 Entrevista. Disponível em: <<https://www.bts.senac.br/bts/article/view/326>>151 . Acesso em: 02.02.21.

CRUZ, V. M. C. et al. **Limites da educação ambiental e de oficinas de reciclagem frente ao descarte inadequado do óleo de cozinha em centros urbanos**. RMS, v. 9, n. 2, p. 137-147, 2019.

DA CUNHA, Belinda Pereira; AUGUSTIN, Sérgio. **Sustentabilidade ambiental: estudos jurídicos e sociais**. 2014.

DE ALMEIDA, Mayara O. et al. **O efeito da contextualização e do jogo didático na aprendizagem de funções orgânicas**. Revista Virtual de Química, v. 8, n. 3, p. 767-779, 2016.

DE MOURA CARVALHO, Isabel Cristina. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. IPÊ, 1998.

DE ASSIS, Lisiane Moraes; SCHMIDT, Anelise Marlene; RAQUIEL, Karine. **Abordagem de temas sociais no Ensino de Química: compreensões de professores**. 2013.

DIAS, Francisco Yago Elias de Castro et al . **O papel da Feira de Ciências como estratégia motivadora para o ensino de Botânica na educação básica.** Hoehnea, São Paulo , v. 47, e552019, 2020 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-89062020000100211&lng=en&nrm=iso>. access on 21 Feb. 2021. Epub Oct 02, 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-55/2019>.

DONALD, P. L. et al. **Química Orgânica Experimental: técnica de escala pequena.** 2. ed. São Paulo: Bookman, 2009.

DOS SANTOS, Wildson LP; MORTIMER, E. **Humanistic science education from Paulo Freire's 'Education as the practice of freedom' perspective.** In: International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) symposium–PR. 2002.

DOUADY, Régine. **Educação matemática.** Encyclopedia Universalis, p. 885-889,1985.

ECÓLEO. **No Brasil consome-se cerca de 19 litros per capita de óleo por ano.** (Abiove). Disponível em:<<http://ecoleo.org.br/projetos/6766-2/>> Acessado em 11 de jan de 2021

ESTENDER, Antonio Carlos; PITTA, Tercia de Tasso Moreira. **O conceito do desenvolvimento sustentável.** Revista Terceiro Setor & Gestão-UNG-Ser, v. 2, n. 1, p. 22-28, 2008.

ELOI, Quércia Carvalho; DE ANDRADE, Vladimir Lira Veras Xavier. **Relações entre o Livro Didático e o Contrato Didático: a proposição do Contrato Didático Potencial (CDP)** Relationships between the Didactic Book and the Didactic Contract: the proposition of the Potential Didactic Contract. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 22, n. 1, 2020.

FEIJÓ, Olavo G. **Corpo e movimento: uma psicologia para o esporte.** Rio de Janeiro: Shape, 1992.

FLICK, Lawrence B .; LEDERMAN, Norman G. **Investigação científica e natureza da ciência.** Kluwer Academic Publishers, 2004.

FRANÇA, Lucas. **Óleo de cozinha: 50 ml poluem 25 mil litros d'água**, Tribuna Hoje, 1 de junho de 2019. Disponível:<<https://tribunahoje.com/noticias/cidades/2019/06/01/oleo-de-cozinha-50-ml-poluem-25-mil-litros-dagua/>. Acessado em 23 fev 2021]

FREITAS, Mário Jorge Cardoso Coelho. **A educação para o desenvolvimento sustentável e a formação de educadores/professores**. *Perspectiva*, v. 22, n. 2, p. 547-575, 2004.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Editora Paz e terra, 2014.

FREIRE, Paulo. SHOR, I. **Medo e ousadia. O cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e, 1996.

GADOTTI, Moacir. **Educação integral no Brasil: inovações em processo**. 2009.

GAMBOA, Oscar Wilfredo Díaz; GIOIELLI, Luiz Antonio. **Comportamento de cristalização de lipídios estruturados obtidos a partir de gordura de palmiste e óleo de peixe**. *Química Nova*, v. 29, p. 646-653, 2006.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2007. (Coleção educação contemporânea)

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. **Estudo dirigido de iniciação à sequência didática**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012. (Material de disciplina de curso de especialização em ensino de ciências oferecido pelos autores à Rede São Paulo de Formação Docente – REDEFOR).

HARVEY, Lee; NEWTON, Jethro. **Avaliação da qualidade transformadora. Qualidade no ensino superior**, v. 10, n. 2, pág. 149-165, 2004.

JACOB, P. **Educação Ambiental Cidadania e Sustentabilidade**. In: *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, março/2003.

JONNAERT, Philippe; VANDER BORGHT, Cécile. **Criar condições para aprender: o modelo socioconstrutivista na formação de professores.** 2002.

KAWAMURA, Maria Regina Dubeux; HOSOUME, Yassuko. **A contribuição da Física para um novo Ensino Médio.** Física na Escola, v. 4, n. 2, p. 22-27, 2003.

KLAUCK, C. R.; BRODBECK, C. F.. **Educação ambiental: um elo entre conhecimento científico e comunidade.** Revista Conhecimento Online, Novo Hamburgo, v. 1, p. 36-42, mar. 2010. ISSN 2176-8501. Disponível em: <<https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/133>>. Acesso em: 22 feb. 2021. doi:<https://doi.org/10.2511/rco.v1i0.133>.

KUNZLER, A. A.; SCHIRMANN, A. **Proposta de reciclagem para Óleos residuais de cozinha a partir da fabricação de sabão.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira. 2011.

LAGO, Sandra Mara Stocker; DA ROCHA JR, Weimar Freire. Logística reversa, legislação e sustentabilidade: o óleo de fritura residual como matéria-prima para produção de biodiesel. Gestão e Sociedade, v. 10, n. 27, p. 1458-1458, 2016.

LIMA, Dayane Feitosa. **Projeto Político Pedagógico e Educação Ambiental uma necessária relação para a construção da cidadania.** Paranaguá: Webartigos, 2009.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, E. **Políticas de currículo** 1. Currículo sem fronteiras, v. 6, n. 2, p. 33-52, 2006.

MARCONDE S, C. **Reciclagem do óleo ECÓLEO** - Associação Brasileira para Sensibilização, Coleta, Reaproveitamento e Reciclagem de Resíduos de Óleo Comestível. Disponível em: <<http://www.ecoleo.org.br/reciclagem.html>> Acesso em: 20 set. 2019.

MEDEIROS, K.M. **O Contrato Didático e a Resolução de Problemas Matemáticos em Sala de Aula.** 1999. 211p. Dissertação (Mestrado em Educação) - UFPE, Recife, 1999.

MENEZES, Anna Paula de Avelar Brito. **Contrato Didático e Transposição Didática: Inter-relações entre os Fenômenos Didáticos na Iniciação à Álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental**. 2006. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação Matemática)–Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

MILARÉ, Édis. **Direito ambiental** Direito ambiental. 2001.v

MINTZES, Joel J.; WANDERSEE, James H.; NOVAK, Joseph D. **Avaliando a compreensão em biologia**. *Revista de educação biológica*, v. 35, n. 3, pág. 118-124, 2001.

MIRANDA, Theresinha Guimarães; GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares**. 2012.

MORIN, Edgar. **Planeta a aventura desconhecida**. Unesp, 2002.

MORANDI, Sonia; GIL, Izabel Castanha. **Tecnologia e ambiente**. Copidart, 2000.

MOTA, Ana Rita; ROSA, Cleci T. W. da. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. *Espaço Pedagógico*, n.2, p.262, 2018. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161/4811> Acesso em: 20 de jan de 2021.

MORAES, R. **Participando da conversa: construindo competências argumentativas na fala e na escrita**. Manual de Redação da PUCRS. Disponível em: . Acesso em: ago. 2008.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: ensino médio**. São Paulo: Scipione, 2011. v. 1.

OLIVEIRA, L. G ; ROBAINA, J. V. L. Óleo de Fritura: Alternativas de Reaproveitamento. Anais do 31º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química Porto Alegre 2011

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, CJ de H. **Teorias de aprendizagem**. Porto Alegre: Evangraf, p. 32, 2011.

PETARNELLA, Leandro; SILVEIRA, Amélia; MACHADO, Nelson Santos. **Educação ambiental e ensino de sustentabilidade: reflexões no contexto da administração.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 6, n. 1, p. 1-12, 2017.

PEREIRA, Boscoli Barbosa. **Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento.** Cadernos da FUCAMP, v. 9, n. 11, 2010.

PESSOA, C. **Contrato didático: sua influência na interação social e na resolução de problemas.** VIII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Recuperado de www.sbemrasil.org.br/files/viii/pdf/01/CC66657466404.pdf, 2004.

PILLON, Ana Elisa; TECHIO, Leila Regina; BALDESSAR, Maria José. **O ensino híbrido (blended learning) como metodologia na educação atual: o caso de uma instituição de ensino superior do norte do estado de Santa Catarina.** Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 40731–40743, 2020. ISSN: 25258761. DOI: 10.34117/bjdv6n6-565.

PINTO, Adenilda Couto Barbosa. **Educação ambiental na perspectiva da melhoria sócio-espacial: reflexões a partir do projeto “Caia na Rede” implantado na comunidade do Bate Facho - Salvador-BA.** Adenilda Couto Barbosa Pinto. – Salvador, 2016. Disponível em http://ri.ucsal.br:8080/jspui/bitstream/123456730/121/1/PintoACB_.pdf acessado em 15 de fev de 2021

POSNER, Barry Z. **Congruência de valores pessoa-organização: Não há suporte para diferenças individuais como uma influência moderadora.** Relações Humanas, v. 45, n. 4, pág. 351-361, 1992.

RABELO, Renata recida; FERREIRA, Osmar Mendes. **Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial.** Universidade Católica de Goiás, v. 6, p. 1-21, 2008.

RABELLO, E.T. e PASSOS, J. S. **Vygotsky e o desenvolvimento humano,** 2005. Disponível em <http://www.josesilveira.com/> acesso em 10 de JANEIRO de 2021.

RODRIGUES, Lúcia R.; TEIXEIRA, José A. **Biomedical and therapeutic applications of biosurfactants**. In: Landes Bioscience and Springer Science+Business Media, Braga: Centre of Biological Engineering da Universidade do Minho, 2010. Chapter 6, p.75-76.

SALESSE, Anna Maria Teixeira. **A experimentação no ensino de química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem**. 2012.

SANITÁRIA, INTERVENÇÃO EM VIGILÂNCIA. ANVISA–AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA.

SANTOS, C. dos; CREMA, A. L.; AGOSTINI, V. W. **As teorias de aprendizagem e o ensino de ciência**. Jornada Integrada em Biologia, [S. l.], p. 9, 2014. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/jornadaintegradaemblogia/article/view/4723>. Acesso em: 19 jul. 2021.

SARRAZY, Bernard. **O contrato didático**. Revisão francesa da pedagogia, v. 112, n. 85, pág. 118, 1995.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola**. Química Nova na Escola, v. 20, n. 20, 2004.

SILVA, A. D. A. (2015). **Educação e ludicidade: um diálogo com a Pedagogia Waldorf**. Educar em Revista, 56, 101-113.

SILVA, Bruno; PUGET, Flávia. **Sabão de sódio glicerinado: Produção com óleo residual de fritura**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, v. 6, n. 11, 2010.

SILVA, Aida Maria Monteiro; TIRIBA, Léa. **Direito ao ambiente como direito à vida: desafios para a educação em direitos humanos**. Cortez Editora, 2015.

SILVA DE MELO, S., & Trajber, R. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**/(2007). Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO

SOLOMONS, T. W. G. **Química Orgânica**, Tradução de Horacio Macedo. 1996.

SOUZA, Carla Maria Pinto; LIMA, Anna Paula de Avellar Brito. **O contrato didático a partir da aplicação de uma sequência didática para o ensino de Progressão Aritmética**. Zetetike, v. 22, n. 2, p. 31-61, 2014.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. **Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein** (São Paulo), v. 8, p. 102-106, 2010.

STRIKE, Kenneth A .; POSNER, George J. **Uma teoria revisionista da mudança conceitual. Filosofia da ciência, psicologia cognitiva e teoria e prática educacional**, v. 176, 1992.

STRUFFALDI, A. et al. **Redes de reciclagem de óleo de cozinha utilizadas na macro metrópole paulista**. Revista Ibero-Americana de Estratégia, v. 18, n. 2, p. 277-298, 2019.

SZABO, Viviane; COSTA, Benny Kramer; RIBEIRO, Henrique César Melo. **Stakeholders e sustentabilidade: produção científica internacional e nacional entre 1998 e 2011**. REBRAE, v. 7, n. 2, p. 174-190, 2014.

TAVARES, Romero. **Aprendizagem significativa**. Revista conceitos, v. 10, n. 55, p. 55-60, 2004.

TESCAROLLO, Iara Lúcia. **Proposta para avaliação da qualidade de sabão ECOLÓGICO produzido a partir do óleo vegetal residual**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 19, n. 3, p. 871-880, 2015.

TIBA, I. (1998). **Ensinar Aprendendo: como superar os desafios do relacionamento professor/aluno em tempos de globalização**. São Paulo: Editora Gente.

TOMAZELLO, Maria Guiomar Carneiro; CARNEIRO, G. **O Movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade–Ambiente na Educação em Ciências**. Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente, I, 2009.

TREVISAN, Tatiana Santini; MARTINS, Pura Lucia Oliver. **O professor de química e as aulas práticas**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2008.

UBRABIO - União Brasileira do Biodiesel. **Perspectivas do Setor de Biodiesel Brasileiro. Caderno de Biocombustíveis** - Fgv Energia. 1 ed. Rio de Janeiro (RJ), 2017. Disponível em: <<https://ubrabio.com.br/sites/1800/1891/PDFs/Apresentacoes/20170915LanAamentodoCadernodeBiocombustA.pdf>> acessado em 11. jan, 2021

VALADARES, Jorge. **A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 1, p. 36-57, 2011.

VASCONCELOS, Teresa. **Trabalho de projeto como “Pedagogia de Fronteira”. Da investigação às Práticas**, 2011.

VIEIRA, Sérgio; FERREIRA, Joaquim Armando. **Interesses e valores de alunos do ensino profissional**. 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

WILDNER, L. B. A.; HILLIG, C. (2012). **Reciclagem de óleo comestível e fabricação de sabão como instrumentos de educação ambiental**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, (1), 813-824.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da Rosa - Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZAKRZEWSKI, Sônia Balvedi. **Por uma educação ambiental crítica e emancipatória no meio rural**. Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 1, p. 79-86, 2004.

ZUCATTO, L. C.; WELLE, I.; SILVA, T. N. **Cadeia Reversa do Óleo de Cozinha: coordenação, estrutura e aspectos relacionais**. Revista de Administração de Empresas, v. 53, n. 5, p. 442-453, 2013.

APENCICIE 1

SEQUENCIA DIDATICA



Sequência

Didática

**ENSINO DE QUÍMICA AMBIENTAL
NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
TÉCNICA EM NÍVEL MÉDIO**

SUMÁRIO

ENSINO DE QUÍMICA AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA EM NÍVEL MÉDIO	83
PUBLICO ALVO	85
CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS	85
CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	85
CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR	85
PROBLEMATIZAÇÃO	85
OBJETIVO GERAL	86
METODOLOGIA DO ENSINO	86
Etapas da Sequência Didática.....	12
1ª Etapa: De óleo em sabão (4 horas aula)	12
1º Momento - Sensibilização (2 horas aula).....	12
2º Momento - Produção de sabão (2 horas aula).....	13
2ª Etapa: “Análise do Sabão” (4 horas aula)	13
3ª Etapa - “Seminário de Sensibilização” (1 horas aula por sala)	13
4ª Etapa - “Campanha Publicitária” (2 horas aula).....	14
5ª Etapa - “Melhoramento da Receita” (4 horas aula)	14
6ª Etapa - “Produção Industrial” (4 horas aula).....	14
7ª Etapa - “De sala em sala” (1 horas aula).....	14
8ª Etapa - “O Livro de Receitas” (4 horas aula)	15
9ª Etapa - Doação de Sabões (4 horas aula)	15
Avaliação.....	15

PUBLICO ÁLVO

CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS

ESCOLA: Centro Estadual De Educação Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Álvaro Melo Vieira

ALUNOS: Curso Técnico em Química, discentes do 3º (terceiro) ano do curso Técnico em Química, na modalidade de ensino integral, divididos em grupos de 6 (seis) alunos cada. Para além dos objetivos da pesquisa, o aperfeiçoamento prático-teórico dos futuros técnicos em química foi uma motivação a mais para o envolvimento dos alunos.

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

O CEEPGTIAMEV, escola da Rede Estadual da Bahia, localizada na região central do município de Ilhéus-BA. Essa unidade escolar se dedica, exclusivamente, para formação profissional de nível médio, ofertante dos cursos Técnicos em: Química, Informática, Administração e Segurança do Trabalho.

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR

O Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologia Da Informação Álvaro Melo Vieira situado à Avenida Canavieiras, nº 92, Centro, Ilhéus, no estado da Bahia, atende a uma clientela oriunda da periferia da cidade e de distritos.

PROBLEMATIZAÇÃO

Uma investigação acerca da aprendizagem de conceitos químicos referentes à estequiometria presentes em uma Sequência Didática de pesquisa participativa.

Por ser uma pesquisa participativa, visava o desenvolvimento da consciência ecológica através de uma mudança de postura da comunidade escolar do Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Álvaro Melo Vieira (CEEPGTIAMEV). Silva e Tiriba (2015) afirmam que “vem se consolidando como espaço de debates acadêmicos no Brasil, sobretudo por se constituir em um

campo institucionalizado por uma legislação nacional, a Política Nacional de Educação Ambiental”.

OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma sequência didática para o ensino de química ambiental na educação profissional técnica em nível médio a partir do estudo da transformação do óleo em sabão.

METODOLOGIA DO ENSINO

A sequência foi iniciada durante o 1º (primeiro) semestre letivo de 2019, organizada em 9 (nove) etapas previstas para se estender durante o 2º (segundo) trimestre letivo, onde as etapas se alternavam entre sala de aula, laboratórios e ações de campo.

Com o objetivo de informar a comunidade escolar sobre os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de óleos, tanto na água quanto no solo, e apresentar alternativa de coleta, reciclagem e possibilidade de empreendedorismo. A partir de formulações de sabão equilibradas, as etapas se estenderam até o 1º (primeiro) semestre de 2020, potencializada pelas demandas análogas da pandemia COVID - 19.

O desenvolvimento foi viável graças ao apoio incondicional da gestão escolar disponibilizando os laboratórios, recursos didáticos e de insumos, da Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC), apoiando com implementos financeiros e difusão publicitária os parceiros citados na etapa 6 (seis), que deram a capilaridade regional necessária, e por fim, a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), através do Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI), dando subsídios teóricos e de orientação no aprimoramento da pesquisa e efetividade conceitual dos princípios químicos.

CONTEUDOS

- Cálculos químicos
- Estequiometria
- Reações Química

-

Etapas da Sequência Didática

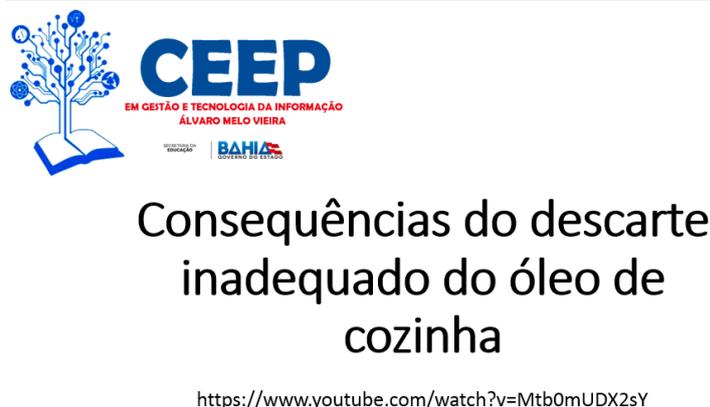
1ª Etapa: De óleo em sabão (4 horas aula)

Em 2 (dois) momentos: a sensibilização realizada em sala de aula e a produção do sabão, no Laboratório de Ciências da escola.

1º Momento - Sensibilização (2 horas aula)

Em sala de aula, apresentar slides detalhando os impactos ambientais, na fauna, flora e ecossistemas, causado pelo descarte inadequado de óleos residuais (Figura 1), atividade realizada no componente Biologia do curso. Em seguida, no componente Química, apresentar os processos químicos envolvendo a reação de saponificação (Figura 2). Ambos componentes devem informar e sensibilizar os alunos para o envolvimento no projeto, que ao término dos componentes, assistiram um vídeo postado no link da plataforma YouTube®, disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=Mtb0mUDX2sY>, que mostra a iniciativa de um restaurante que fornece os óleos doméstico para uma recicladora que coleta em toda grande Belo Horizonte-MG e tem com finalidade produzir, além de sabão, glicerina, tintas e até biocombustível, gerando emprego e renda.

Figura 1- Slide: Consequência do descarte inadequado.



Fonte: próprio autor

Figura 2- Slide: Produção de Sabão.

Produção de sabão

Ilhéus-BA
Abril/2019

Fonte: próprio autor

2º Momento - Produção de sabão (2 horas aula)

Ainda no mesmo sábado letivo da realização do 1º (primeiro) momento, os alunos, com a orientação dos professores de Química, divididos em 4 (quatro) grupos de 6 (seis) integrantes, no Laboratório de Ciências da escola desenvolverem experimentos de produção e análise de qualidade de sabão com óleos residuais descartado, produzindo uma receita de sabão líquido concentrado, escolhida de forma aleatória na internet, tendo como fonte de pesquisa a plataforma YouTube (disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=XfqE MotIOJg>).

2ª Etapa: “Análise do Sabão” (4 horas aula)

Em sala de aula, de posse das observações oriundas da oficina realizada no Laboratório de Ciências, discutir a estequiometria da reação de saponificação trazendo para referidas proporções, fundamentadas na Lei das proporções constantes (Lei de Proust), como também os agentes catalisadores da reação, que influenciaram na qualidade química da saponificação no intuito de apresentar futuras contribuições ao método, bem como o equilíbrio químico da reação e qualidade do produto.

3ª Etapa - “Seminário de Sensibilização” (1 horas aula por sala)

Nessa etapa os alunos, sob a orientação do professor do componente de Biologia, preparar e apresentar uma palestra de sensibilização sobre o descarte, coleta e reciclagem dos óleos residuais, para a comunidade escolar. Essa palestra deve ministrada em todas as turmas da escola, visando um maior engajamento da comunidade escolar.

4ª Etapa - “Campanha Publicitária” (2 horas aula)

Nessa etapa os alunos, distribuídos nos grupos com 6 (seis) integrantes, são desafiados a, com o apoio de um professor de marketing do curso de Administração, fomentar e buscar parcerias para construção de um produto midiático como cartaz, adesivos, vídeo e totem de coleta. Essa atividade visou extrapolar os muros da escola.

5ª Etapa - “Melhoramento da Receita” (4 horas aula)

De volta ao Laboratório de Ciências da escola, os mesmos grupos alunos, a partir do conhecimento dos conteúdos de estequiometria discutidos desde a segunda etapa, devem aprofundaram os conhecimentos de outras componentes curriculares do curso técnico em química, como soluções, química analítica e processos industriais trabalhados pelos demais professores em sala de aula. Nesta etapa, os grupos são motivados a aprimorar e desenvolver novas receitas de sabões a partir de óleos e outros ácidos graxos residuais.

6ª Etapa - “Produção Industrial” (4 horas aula)

Essa etapa deve ser realizada no Laboratório de produção industrial ou afim visando o aprimoramento do método de produção de sabão líquido concentrado a partir dos estudos anteriormente realizados no Laboratório de Química.

7ª Etapa - “De sala em sala” (1 horas aula)

Nessa etapa os alunos envolvidos na pesquisa retornam em todas as turmas da escola e apresentaram os produtos da campanha publicitária (convite, vídeo, adesivos e totem de coleta) Na oportunidade, eles devem falar também sobre a importância da mesma, para o meio ambiente e a comunidade. Assim, os alunos visam a intensificar a coleta de óleo e divulgação de instituições a serem beneficiadas pela doação da produção de sabão.

8ª Etapa - “O Livro de Receitas” (4 horas aula)

Nessa etapa, a cada grupo de alunos envolvido na pesquisa é proposto pesquisar, construir e ou parametrizar até 3 (três) receitas existentes ou inéditas. Essas receitas juntas, serão utilizadas na composição de um Livro de Receitas de Sabão a partir de óleos e gorduras residuais, baseado nas aprendizagens de cálculos estequiométricos intensificados na 6ª (sexta) etapa da Sequência Didática.

9ª Etapa - Doação de Sabões (4 horas aula)

Essa etapa deve desenvolvida a partir da necessidade de higienizar e intensificar a higienização após a chegada da COVID-19. Alguns realizar, com o apoio da comunidade escolar e dos parceiros conquistados, produção de sabão líquido para a distribuição junto à comunidade carentes e instituições públicas e filantrópicas.

Avaliação

A avaliação da Sequência Didática foi realizada pelos os professores da área de ciências da natureza onde avaliaram a importância da pesquisa para aprendizagem, ação cidadã e impacto social das coletas de óleo e doação de sabões, bem como o êxito da Sequência Didática realizada no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Isso ocorreu durante as ACs da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, que acontecem semanalmente na escola, essas discussões ocorreram antes, durante e depois da aplicação da Sequência Didática, o que possibilitou um constante aperfeiçoamento no processo.

Assim a sequência estava constantemente sendo aperfeiçoada ampliando seu espectro e corrigindo as imperfeições do curso do processo de ensino.

Estas correções em curso, possibilitaram ampliar a abrangências do projeto somando se ao fazer da fábrica de sabão, para além da turma piloto, trazendo com ela as demais turma do eixo produção industrial.

Constatou-se também que a escola como um todo passou a dar ênfase e apoio as ações dos alunos, tanto na questões abordadas na sequencia quanto em diversas outras iniciativas de cunho químico socioambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

SILVA, Aida Maria Monteiro; TIRIBA, Léa. **Direito ao ambiente como direito à vida: desafios para a educação em direitos humanos**. Cortez Editora, 2015.

<https://www.youtube.com/watch?v=Mtb0mUDX2sY>

<https://www.youtube.com/watch?v=XfqE MotIOJg>

APENDICIE 2
LIVRO DE RECEITAS



LIVRO DE RECEITAS



FÁBRICA ESCOLA
DA QUÍMICA



PARCEIROS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC



Sumário

ESTRUTURAÇÃO DA OBRA	4
CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	6
CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR	6
PROBLEMATIZAÇÃO	6
OBJETIVO	7
Sabão de óleo Residual	7
Relevância Social	7
MANIPULAÇÃO CUIDADOS:	9
1. Sabão Líquido Concentrado - CEEP AMEV	11
2. Sabão em Barra de Cacau - CEEP AMEV	12
3. Sabão de Óleo em Barra - CEEP AMEV	13
4. Sabão de Óleo em Pó - CEEP AMEV	14
5. Sabão Gel - CEEP AMEV	15
6. Sabão Pasta - CEEP AMEV	16
8. Sabão caseiro artesanal em barra	18
9. Sabão caseiro com óleo usado	19
10. Receita de sabão caseiro com óleo usado e sabão em pó	20
11. Sabão com óleo usado, sabão artesanal	21
12. Sabão caseiro usando a soda em escamas.	22

13. Sabão caseiro	23
14. Sabão Caseiro	24
15. Sabão a partir do óleo de cozinha	26
16. Receita de Sabão	27
17. Receita de Sabão com álcool de posto	28
18. Receita Sabão Artesanal	29
REFERENCIA BIBLIGRAFICAS	12

ESTRUTURAÇÃO DA OBRA

**PROGRAMA: MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
QUIMICA – PROFQUI – UESC**

ORGANIZADORES

PROF. JOILSON SILVA SAMPAIO

PROF. DR. BIANO ALVES DE MELO NETO

PROF. DR MARCIO LUIZ OLIVEIRA FERREIRA

ESCOLA:

**Centro Estadual De Educação Profissional em Gestão e
Tecnologia da Informação Álvaro Melo Vieira**

ALUNOS:

**Curso Técnico em Química, discentes do 3º (terceiro) ano do
curso Técnico em Química, na modalidade de ensino integral,
divididos em grupos de 5 ou 6 alunos cada:**

ABGAIL DE ARAUJO JOVITA

AMANDA OLIVERIA VENTURA

ANNA BEATRIZ DOS SANTOS

ARTHUR VINICIUS SANTOS SILVA

BRUNO GUIMARÃES DE OLIVEIRA

BRUNO VIVICIUS SANTOS FERREIRA

ESTER BEZERRA SANTOS

GABRIEL CARDOSO CORDEIRO SILVA

GEOVANA SOARES SANTOS

GUILHERME NASCIMENTO DE JESUS

GUILHERME NOGUEIRA SANTOS

HANDEL LOIOLA MERCES

IAGO VIVICIUS ALMEIDA

ISABELA NAZZATTO SALES

JORGE WESLEY CONCEIÇÃO OLIVEIRA

KELLY SOARES COELHO SANTOS

LORRAN CORREIA RESENDE

LUCAS WESLEY PINHEIRO DOS SANTOS

LUIZ ADRIO SANTOS GUIMARÃES

LUIZ FERNANDO FERNANDES OLIVEIRA

NAILA LAIS SANTOS REIS

NATLIA CARDOSO DOS SANTOS FONSECA

ROBSON CONCEIÇÃO DA SILVA

VITORIA DE ALMEIDA DOS NASCIMENTO

YASMIM SANTOS SILVA

Para além dos objetivos da pesquisa, o aperfeiçoamento prático-teórico dos futuros técnicos em química foi uma motivação a mais para o envolvimento dos alunos.

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

O CEEPGTIAMEV, escola da Rede Estadual da Bahia, localizada na região central do município de Ilhéus-BA. Essa unidade escolar se dedica, exclusivamente, para formação profissional de nível médio, ofertante dos cursos Técnicos em: Química, Informática, Administração e Segurança do Trabalho.

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR

O Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologia Da Informação Álvaro Melo Vieira situado à Avenida Canavieiras, nº 92, Centro, Ilhéus, no estado da Bahia, atende a uma clientela oriunda da periferia da cidade e de distritos.

PROBLEMATIZAÇÃO

Uma investigação acerca da aprendizagem de conceitos químicos referentes à estequiometria presentes em uma Sequência Didática de pesquisa participativa.

Por ser uma pesquisa participativa, visava o desenvolvimento da consciência ecológica através de uma

mudança de postura da comunidade escolar do Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Álvaro Melo Vieira (CEEPGTIAMEV). Silva e Tiriba (2015) afirmam que “vem se consolidando como espaço de debates acadêmicos no Brasil, sobretudo por se constituir em um campo institucionalizado por uma legislação nacional, a Política Nacional de Educação Ambiental”.

OBJETIVO

Construir um livro de receitas de sabões a partir de óleos residuais.

Sabão de óleo Residual

Relevância Social

Um problema de educação ambiental bastante relevante é o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado de óleos residuais. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), o consumo de óleos vegetais no País, se situa em torno de três bilhões de litros ao ano. De acordo

com os dados coletados junto aos fabricantes de óleo de cozinha, a estimativa é que, de cada quatro litros consumidos, um seja descartado de forma incorreta, o que representa um potencial de mais de 700 milhões de litros ao ano lançados ao meio ambiente sem o devido cuidado e controle (FRANÇA, 2019).

Diversos estabelecimentos comerciais como restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias e hotéis, além destas residências jogam o óleo de cozinha usado no esgoto. Como o óleo tem menor densidade, este decanta gerando um sobrenadante, formando uma barreira que dificulta a fotossíntese na água comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática, os fitoplânctons (ALBERICI e PONTES, 2004).

Além da interferência na cadeia alimentar, esse descarte gera graves problemas de higiene e odores indesejáveis na rede de esgoto, também causa o entupimento da mesma, bem como transtornos nas estações de tratamento esgoto. Assim, para retirar o óleo e realizar o desentupimento, são empregados produtos químicos altamente tóxicos, isso gera uma cadeia altamente nociva. Além dos danos irreparáveis ao meio ambiente, se configura numa prática ilegal, passível de punição (BRASIL, 2005).

Estima-se que o montante coletado de óleos vegetais usados no Brasil equivale a menos de 1% do total produzido, ou seja, 6 milhões e meio de litros de óleos usados. Os 99% restantes

são descartados, principalmente os utilizados para o preparo de alimentos, principalmente de frituras. Na maioria das vezes esse óleo é descartado inadequadamente, nos solos ou na rede de esgoto (ECÓLEO, 2013).

Uma boa alternativa, para o óleo vegetal usado é reutilizar o óleo, minimizando o impacto causado pelo descarte inadequado do material. Uma das opções é produzir sabão a partir de óleo comestível de fritura usado, o que já vem sendo feito em casa, e que oferece riscos tanto na produção quanto no uso do produto, assim o consumidor pode doar o óleo usado para organizações não-governamentais, empresas, escolas, etc. Além do sabão, uma outra opção de reuso é a produção de Biodiesel se controlada a acidez desse resíduo (UBRABIO, 2017).

A mudança de uma postura inconsequente frente a poluição diante do meio ambiente, sobretudo as causadas pelo descarte irregular dos óleos e gorduras residuais, tem se tornando cada vez mais necessária. Todos os países vêm sendo cobrados a assumirem uma postura socioambientalmente responsável, resultando em busca de alternativas em todas as áreas do conhecimento, bem como o estabelecimento da obsolescência de diversas práticas predatórias.(DE MOURA CARVALHO, 1998).

MANIPULAÇÃO CUIDADOS:

- Sempre despeje a soda na água e não o contrário, pois pode haver uma reação muito forte e até explodir.
- Vá colocando a soda na água aos poucos e mexendo até dissolver totalmente antes de colocar a próxima porção de soda. Repita esta operação até acabar a soda.
- Use panelas de vidro ou esmaltadas, jamais faça em panelas de alumínio ou ferro.
- Deixe o sabão curando por cerca de 30 dias antes de usar, em ambiente ventilado, para que ocorra toda a reação com a soda e elimine a soda livre.

1. Sabão Líquido Concentrado - CEEP AMEV

Ingredientes

Óleo usado – 6 litros L (coe antes de usar para retirar as impurezas)

Soda cáustica em escamas –

750 gramas e mais 750 ml de água para diluir.

Soda cáustica em escamas – 50 gramas e mais 50 ml de água para diluir.

Etanol – 1,5 litros

Corante rosa maravilha dissolvido em água - (quantidade a gosto)

Essência é opcional e é usada para dar uma aroma especial ao produto - (quantidade a gosto).

Modo de preparo:

Dilua a soda caustica em água; Aqueça bem o óleo e antes de ferver; desligue o fogo e adicione a soda diluída; Mexer por 30 a 40 minutos até engrossar e mudar de cor; Adicione o etanol Mexer por 30 a 40 minutos e despejar até engrossar e mudar de cor; Deixe esfriar até temperatura ambiente.

Adicione 15 litros de água fervente, adicione as 50 g de soda diluída, Por fim, adicionar o corante e a essência

Mexer por 30 a 40 minutos;

2. Sabão em Barra de Cacau - CEEP AMEV

Ingredientas

Acido graxo de cacau – 6 kg

Soda cáustica em escamas – 750 gramas e mais

750 ml de água para diluir.

Etanol – 1,5 litros

Modo de preparo:

Dilua a soda caustica em água, aqueça bem o graxo até antes de ferver; Desligue o fogo e adicione á soda diluída;

Mexer por 30 a 40 minutos até engrossar e mudar de cor;

Adicione o etanol, mexer por 30 a 40 minutos e despejar até engrossar e mudar de cor;

Coloque em formas, cobra com filme e descanse por uma semana antes de cortar

3. Sabão de Óleo em Barra - CEEP AMEV

Ingredientes

Óleo usado – 6 litros (coe antes de usar para retirar as impurezas)

Soda cáustica em escamas – 750 gramas e mais

750 ml de água para diluir.

Soda cáustica em escamas – 50 gramas e mais

50 ml de água para diluir.

Etanol – 1,5 litros

Corante rosa maravilha dissolvido em água - (quantidade a gosto)

Essência é opcional e é usada para dar uma aroma especial ao produto - (quantidade a gosto).

Modo de preparo:

Dilua a soda caustica em água;

Aqueça bem o óleo até antes de ferver; desligue o fogo e adicione a soda diluída; Mexer por 30 a 40 minutos até engrossar e mudar de cor;

Adicione o etanol, mexer por 30 a 40 minutos e despejar até engrossar e mudar de cor;

Adicionar as 50 g de soda diluída, adicionar o corante e a essência

Mexer por 30 a 40 minutos;

Coloque em formas, cobra com filme e descanse por uma semana antes de cortar

4. Sabão de Óleo em Pó - CEEP AMEV

Ingredientes

Óleo usado – 6 litros (coe antes de usar para retirar as impurezas)

Soda cáustica em escamas – 750 gramas e mais

500 ml de água para diluir.

Soda cáustica em escamas – 50 gramas e mais

50 ml de água para diluir.

Etanol – 1 litros

Corante rosa maravilha dissolvido em água - (quantidade a gosto)

Essência é opcional e é usada para dar uma aroma especial ao produto - (quantidade a gosto).

Modo de preparo:

Dilua a soda caustica em água; Aqueça bem o óleo até antes de ferver; desligue o fogo e adicione a soda diluída;

Mexer por 30 a 40 minutos até engrossar e mudar de cor;

Adicione o etanol, mexer por 30 a 40 minutos e despejar até engrossar e mudar de cor;

Adicionar as 50 g de soda diluída

Adicionar o corante e a essência

Mexer por 30 a 40 minutos;

Coloque em formas, cobra com filme e descanse por uma semana

Corte o sabão em pequenos pedaços e triture no liquidificador

5. Sabão Gel - CEEP AMEV

Ingredientes

Óleo usado – 6 litros L (coe antes de usar para retirar as impurezas)

Soda cáustica em escamas – 750 gramas e mais
750 ml de água para diluir.

Bicarbonato de sódio – 100 gramas e mais
50 ml de água para diluir.

Etanol – 1,5 litros

Corante rosa maravilha dissolvido em água - (quantidade a gosto)

Essência é opcional e é usada para dar uma aroma especial ao produto - (quantidade a gosto).

Modo de preparo:

Dilua a soda caustica em água; Aqueça bem o óleo e antes de ferver; desligue o fogo e adicione a soda diluída;

Mexer por 30 a 40 minutos até engrossar e mudar de cor;

Adicione o etanol, mexer por 30 a 40 minutos e despejar até engrossar e mudar de cor;

Deixe esfriar até temperatura ambiente

Adicione 10 litros de água fervente

Adicionar as 100 g de bicarbonato diluído em 100mL de água

Adicionar o corante e a essência

Mexer por 30 a 40 minutos;

6. Sabão Pasta - CEEP AMEV

Ingredientes

Óleo usado – 6 litros (coe antes de usar para retirar as impurezas)

Soda cáustica em escamas – 750 gramas e mais 750 ml de água para diluir.

Soda cáustica em escamas – 100 gramas e mais 100 ml de água para diluir.

Etanol – 1,5 litros

Corante rosa maravilha dissolvido em água - (quantidade a gosto)

Essência é opcional e é usada para dar uma aroma especial ao produto - (quantidade a gosto).

Modo de preparo:

Dilua a soda caustica em água, aqueça bem o óleo e antes de ferver; desligue o fogo e adicione a soda diluída;

Mexer por 30 a 40 minutos até engrossar e mudar de cor;

Adicione o etanol, Mexer por 30 a 40 minutos e despejar até engrossar e mudar de cor;

Deixe esfriar até temperatura ambiente

Adicione 5 litros de água fervente

Adicionar as 100 g de soda diluída

Adicionar o corante e a essência

Mexer por 30 a 40 minutos;

7. Sabão Líquido Hidratante – CEEP AMEV

Ingredientes

Óleo usado – 5 litros L (coe antes de usar para retirar as impurezas)

1 kg Acido graxo de cacau

Soda cáustica em escamas – 750 gramas e mais

750 ml de água para diluir.

Etanol – 1,5 litros

Corante rosa maravilha dissolvido em água - (quantidade a gosto)

Essência é opcional e é usada para dar uma aroma especial ao produto - (quantidade a gosto).

Modo de preparo:

Dilua a soda caustica em água, aqueça bem o óleo e o acido graxo, antes de ferver; desligue o fogo e adicione a soda diluída;

Mexer por 30 a 40 minutos até engrossar e mudar de cor;

Adicione o etanol, mexer por 30 a 40 minutos e despejar até engrossar e mudar de cor;

Deixe esfriar até temperatura ambiente

Adicione 15 litros de água fervente

Adicionar o corante e a essência

Mexer por 30 a 40 minutos;

8. Sabão caseiro artesanal em barra

Ingredientes

1 L de óleo comestível usado (coe antes de usar para retirar as impurezas)

500mL de água

1/4 copo de sabão em pó 150g de soda cáustica

1mL de essência aromatizante (opcional)

Modo de preparo:

Dissolver o sabão em pó em 100mL de água quente; Dissolver a soda cáustica em 150 mL de água; Adicionar lentamente as duas soluções ao óleo; Mexer por 30 minutos;

Adicionar a essência aromatizante; Despejar em formas;

Desenformar uma semana depois.

9. Sabão caseiro com óleo usado

Ingredientes:

4 L de óleo comestível usado 2 L de água

1/2 copo de sabão em pó

500g de soda cáustica (NaOH)

10 mL de essência aromatizante (facultativo)

Modo de preparo

Dissolver o sabão em pó em 1/2 L de água quente Dissolver a soda cáustica em 1/2 L de água quente

Adicionar lentamente as duas soluções ao óleo Mexer por 20 minutos

Adicionar a essência aromatizante Despejar em formas

Desenformar no dia seguinte Fonte: pt.wikibooks.org

10. Receita de sabão caseiro com óleo usado e sabão em pó

Ingredientes

500g de soda

4 l de óleo usado em frituras (não pode ser de fritura de peixe) 1 l

de água fervente

copo de sabão em pó

Modo de preparo

Dissolver a soda na água fervente e depois despejar num balde plástico grande junto com o óleo e o sabão. Mexer com um pedaço de pau ou cabo de vassoura por uns 40 minutos.

Colocar essa massa pastosa em pacotes de leite e deixar descansar. Obs.: Aguardei por 20 dias para poder utilizá-los.

11. Sabão com óleo usado, sabão artesanal

Ingredientes

2L litros de óleo usado e coado para retirar as sobras de frituras

250 gramas de soda em escamas

800 ml de água bem quente

30 ml de essência de lavanda, coco ou outra que são usadas para fazer sabonetes artesanais ou 80 ml de amaciante.

Modo de preparo:

Despeje a soda em um balde de plástico, adicione a água quente e dissolva bem. Depois adicione o óleo e mexa por pelo menos 40 minutos para ficar uma mistura bem homogênea. Despeje em uma forma e aguarde secar bem, corte em pedaços e deixe descansar por 10 dias.

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=H3oRKfiEr8k

12. Sabão caseiro usando a soda em escamas.

Ingredientes:

500g de soda em flocos. 1 litro de água fervente. 1 de álcool de posto.

litros de óleo filtrado (de fritura.) 1 frasco de detergente glicerinado. Pode usar um pouco de essência.

Modo de Preparo

Coloque a soda num balde, em seguida a água fervendo, depois o álcool. Junte o óleo e por ultimo o detergente.

Mexa por uns 5 minutos no Maximo e despeje em forma ou caixa de leite.

Deixe esfriar de um dia para o outro e corte os pedaços que você vai usar, mantendo assim as embalagens (caixa de leite) em local seco e arejado, sem ter que estar fatiando toda massa.

13. Sabão caseiro

Ingredientes:

5 litros de óleo,
625g de soda
1 litro de água,
um frasco de detergente.

Modo de preparo:

Desmanche a soda 950 GRAMAS(iara) na água morna incluir outros ingredientes e bater uns 20 minutos. Obrigado por não jogar óleo em nosso rio e parabéns.

Esta receita é ótima experimentem pra ver, se quiser acrescentar essência pode.

14. Sabão Caseiro

Ingredientes

8 litros de óleo de cozinha

1 quilo de soda cáustica, em escamas, com 96 a 99% de pureza 2
litros de água

Materiais

1 balde de plástico, com capacidade de 20 litros, para fazer o
sabão

1 balde de plástico, com capacidade mínima de 5 litros, para
misturar a água na soda cáustica 1 pá de plástico ou madeira, com
cabo comprido, para mexer

1 forma de plástico, de aproximadamente 54cm X 38cm X 7cm 1
peneira de plástico redonda

1 peneira de inox

Proteção para os olhos, mãos, braços, pernas e pés, para se evitar
acidentes com a soda cáustica

Modo de preparo

Utilize duas peneiras para filtrar o óleo. Depois, coloque-o no
balde de 20 litros. Em local bem ventilado (de preferência ao ar

livre), despeje a soda cáustica no balde menor, adicione água cuidadosamente e mexa até dissolver (muito cuidado nesta hora, pois a mistura esquenta e levanta um vapor tóxico). Em seguida, derrame toda a soda dissolvida sobre o óleo. Mexa até mudar a consistência para um creme meio ralo. Isso pode demorar de 5 a 20 minutos. Cuidadosamente, despeje a mistura na forma.

Quando a massa já estiver firme – o que pode levar até oito dias – , corte os tabletes com uma faca inox, ainda na forma. A dica é fazer tabletes menores, pois desperdiça menos na hora do uso.

Sob uma superfície plana e rígida, vire a forma sobre um pano ou plástico. Só comece a utilizar o sabão após 30 dias de fabricação.

O sabão caseiro é indicado para lavar louças, talheres, inox, vidros, alumínio, plásticos, mármore, pisos, azulejos, banheiros, box, panos de chão, panos de prato e meias brancas.

15. Sabão a partir do óleo de cozinha

Ingredientes:

8 litros de óleo de cozinha usado 2 litros de água

200 mililitros de amaciante

1 quilo de soda cáustica em escama

Modo de preparo:

Coloque a soda em escamas no fundo de um balde

cuidadosamente Coloque, com cuidado, a água fervendo

Mexa até diluir todas as escamas da soda Adicione o óleo e mexa

Adicione o amaciante e mexa novamente Jogue a mistura numa

fôrma e espere secar Corte o sabão em barras

16. Receita de Sabão

Ingredientes:

kg de soda cáustica Sol (ou outra marca); 8 litros óleo (usado);

litros de água

Pinho sol (metade do pequeno e do perfume que quiser), ou aromatizantes da sua escolha

Modo de preparo:

Dissolva a soda na água; coloque o óleo, mexa bastante (muito), pode descansar um pouco (se quiser) e, por último, coloque o pinho sol.

Deixar em ponto de gelatina. Daí, despeje numa caixa de papelão forrada com um plástico firme, grosso, levantando-o até as bordas da caixa, prendendo-o com prendedor de roupas.

Depois que firmar a consistência, corte as barras de sabão no mesmo dia. Dica: A altura do sabão, dentro da caixa de papelão é em torno de 5 a 6 cm.

17. Receita de Sabão com álcool de posto

Ingredientes:

1/2 kg de soda cáustica; 1 litro de água;

4litros de óleo de cozinha (usado e já saturado em frituras);

2 litros de álcool (de posto de gasolina);

Aromatizante (opcional).

Modo de preparo:

Ferva 1 litro de água.

Simultaneamente, esquite bem 3 litros de óleo.

Coloque a soda cáustica na água fervendo, dentro de um balde de plástico e, imediatamente, Retire o óleo do fogo e despeje por cima.

Em seguida coloque o álcool.

Mexa (com um pedaço de pau) durante 15 minutos.

Despeje numa caixa de papelão forrada com sacolas de plástico, vire as borda delas um pouco para cima. Observação: A altura do sabão, dentro da caixa de papelão é em torno de 5 a 6 cm.

18. Receita Sabão Artesanal

Ingredientes:

8 litros de óleo de fritura (usado, saturado e velho); 1 kg de soda cáustica diluída em 1 litro de água.

Modo de preparo:

Misturar e bater todos os ingredientes até o ponto de leite condensado.

Colocar dentro de caixa de papelão forrada com plástico, em altura de uns 5 cm.

REFERENCIA BIBLIGRAFICAS

ALBERICI, Rosana Maria; PONTES, Flávia Fernanda Ferraz. **Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão**. Engenharia ambiental, v. 1, n. 1, p. 73-76, 2004.

DE MOURA CARVALHO, Isabel Cristina. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. IPÊ, 1998.

ECÓLEO. **No Brasil consome-se cerca de 19 litros per capita de óleo por ano**. (Abiove). Disponível em: <<http://ecoleo.org.br/projetos/6766-2/>> Acessado em 11 de jan de 2021

FRANÇA, Lucas. **Óleo de cozinha: 50 ml poluem 25 mil litros d'água**, Tribuna Hoje, 1 de junho de 2019. Disponível: <<https://tribunahoje.com/noticias/cidades/2019/06/01/oleo-de-cozinha-50-ml-poluem-25-mil-litros-dagua/>. Acessado em 23 fev 2021]

SANITÁRIA, INTERVENÇÃO EM VIGILÂNCIA. ANVISA–AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA.

SILVA, Aida Maria Monteiro; TIRIBA, Léa. **Direito ao ambiente como direito à vida: desafios para a educação em direitos humanos**. Cortez Editora, 2015.

UBRABIO - União Brasileira do Biodiesel. **Perspectivas do Setor de Biodiesel Brasileiro. Caderno de Biocombustíveis** - Fgv Energia. 1 ed. Rio de Janeiro (RJ), 2017. Disponível em: <<https://ubrabio.com.br/sites/1800/1891/PDFs/Apresentacoes/20170915LanAamentodoCadernodeBiocombustA.pdf> acessado em 11. jan, 2021

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=H3oRKfiEr8k