



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

GÉSSICA SAMPAIO PEREIRA

**APRENDENDO QUÍMICA DE FORMA CONTEXTUALIZADA COM RECURSOS
NATURAIS DA FLORESTA: ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS AMAZÔNICOS**

RIO BRANCO-AC

2023

GÉSSICA SAMPAIO PEREIRA

**APRENDENDO QUÍMICA DE FORMA CONTEXTUALIZADA COM RECURSOS
NATURAIS DA FLORESTA: ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS AMAZÔNICOS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Igo Barreto Pereira

RIO BRANCO-AC

2023

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

P436a Pereira, Géssica Sampaio, 1990 –

Aprendendo química de forma contextualizada com recursos naturais da floresta: óleos e gorduras vegetais amazônicos / Géssica Sampaio Pereira. orientador: Dr. Antônio Igo Barreto Pereira. – 2023.

110 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós – Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Rio Branco, 2023.

Inclui referências bibliográficas e apêndice.

1. Ensino de Química. 2. Oleaginosas. 3. Aprendizagem significativa. I. Pereira, Antônio Igo Barreto (orientador). II. Título.

CDD: 510

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11º/882

TERMO DE APROVAÇÃO

GÉSSICA SAMPAIO PEREIRA

APRENDENDO QUÍMICA DE FORMA CONTEXTUALIZADA COM RECURSOS
NATURAIS DA FLORESTA: ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS AMAZÔNICOS

Dissertação de mestrado aprovada no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Prof. Dr. Antônio Igo Barreto Pereira (UFAC)
Orientador e Presidente

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira
Membro Interno (UFAC/CCET)

Prof. Dr. Pelegrino Santos Verçosa
Membro Externo (UFAC/CELA)

Profa. Dra. Alcione Maria Groff
Membro Suplente (UFAC/CELA)

Rio Branco-AC, 20 de dezembro de 2023

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento desta pesquisa não seria possível sem a ajuda e colaboração de algumas pessoas, diante disso, gostaria primeiramente, de agradecer a Deus, por me conceder saúde, sabedoria e discernimento, para a elaboração deste trabalho.

À minha querida mãe, Osiris Sampaio Pereira, que sempre me incentivou a prosseguir nos estudos, sempre foi o alicerce da minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Antônio Igo Barreto Pereira, por ter me recebido como sua orientanda, por ter dedicado horas do seu precioso tempo para nos reunir e conversamos sobre a pesquisa, bem como ter me proporcionado seus ricos conhecimentos.

À todos os professores e colegas do programa MPECIM pelas idéias, sugestões e orientações, pelo apoio e incentivo, bem como a parceria nos trabalhos.

À gestora e ao professor da escola que acreditaram e permitiram aplicação desse projeto com a turma.

Aos alunos e pais que aceitaram participar da proposta por livre e espontânea vontade com assinatura dos termos.

RESUMO

O Ensino Médio passa, por um momento de transição movido por uma nova concepção de educação escolar fomentada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No conjunto das mudanças que vem ocorrendo, têm se requerido cada vez mais que o ensino de Química seja contextualizado, holístico e interdisciplinar. Essa perspectiva se aproxima das metodologias ativas e da Teoria da Aprendizagem Significativa, que buscam relacionar o ensino com as experiências e saberes prévios dos alunos, tornando-os, entre outras coisas, sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem. Considerando esses elementos e variáveis traçamos como objetivo geral para essa pesquisa: investigar possíveis formas de trabalhar com recursos naturais amazônicos, como óleos e gorduras vegetais, para promover um ensino de Química contextualizado e significativo. A metodologia teve uma abordagem qualitativa, com fins exploratórios e delineamento de estudo de caso. O lócus da pesquisa foi uma escola pública estadual de tempo integral de Rio Branco-AC e os sujeitos foram alunos de uma turma do 1º ano do ensino médio. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram questionários com perguntas abertas e fechadas, o grupo focal, depoimentos e registros de imagem e áudio (fotografias e filmagens). Como principais referências utilizamos a Base Nacional Comum Curricular (2018), enfatizando a necessidade de uma abordagem contextualizada dos conteúdos científicos. Abordamos a Teoria da Aprendizagem Significativa desenvolvida por David Ausubel, considerada nesta pesquisa de grande relevância para os processos de ensino e aprendizagem, bem como o uso das metodologias ativas, destacando a aprendizagem baseada em projetos. Como principais resultados, constatamos que dentre as atividades realizadas a que mais chamou atenção e despertou interesse dos alunos foi a oficina de produção de sabão e fitoterápicos, possibilitando a compreensão de conceitos importantes da química como as composições e reações químicas, além de gerar conscientização ambiental com o descarte adequado dos óleos usados em frituras. Observamos também, que o tema óleos e gorduras vegetais pode ser oportunamente utilizado como um instrumento potencializador para o aprendizado de diversos conceitos químicos de forma mais significativa. O produto educacional foi a elaboração de uma disciplina eletiva para se trabalhar com o uso dos óleos e gorduras vegetais, como um tema inovador, considerando as diretrizes do novo ensino médio.

Palavras-chave: Ensino de Química; Oleaginosas; Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

High School is going through a transitional moment driven by a new conception of school education fostered by the National Curricular Common Base (BNCC). In the set of changes that have been taking place, it has been increasingly required that the teaching of chemistry be contextualized, holistic and interdisciplinary. This perspective is similar to active methodologies and the Theory of Meaningful Learning, which seek to relate teaching to students' previous experiences and knowledge, making them, among other things, active subjects in the teaching and learning process. Considering these elements and variables, we outlined the general objective for this research: Investigate possible ways of working with Amazonian natural resources, such as vegetable oils and fats, to promote a contextualized and meaningful teaching of Chemistry. The methodology was of a qualitative approach, with exploratory purposes and case study design. The locus of the research was a full-time state public school in Rio Branco-AC and the subjects were students from a 1st year high school class. The data collection instruments used were questionnaires with open and closed questions, the focus group, testimonies and image and audio records (photographs and footage). As main references we use the National Common Curricular Base (2018), emphasizing the need for a contextualized approach to scientific content. We approach the Theory of Meaningful Learning developed by David Ausubel, considered in this research of great relevance to the teaching and learning processes, as well as the use of active methodologies, highlighting project-based learning. As main results, we found that among the activities carried out, the one that attracted the most attention and aroused the students' interest was the soap and phytotherapeutic production workshop, enabling the understanding of important concepts of chemistry such as chemical compositions and reactions, in addition to generating environmental awareness. with proper disposal of oils. We also observed that the topic vegetable oils and fats can be easily used as a potentiating instrument for learning different chemical concepts in a more significant way. The educational product was the development of an elective subject to work with the use of vegetable oils and fats, as an innovative topic, considering the guidelines of the new high school.

Keywords: Chemistry teaching; Oilseeds; Meaningful learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Classificação das aulas práticas.....	31
Figura 2 -	Princípios básicos das metodologias ativas de ensino.....	35
Figura 3 -	Exemplos de metodologias ativas.....	36
Figura 4 -	Benefícios de uma aprendizagem ativa.....	37
Figura 5 -	Estrutura molecular do ácido oléico e ácido linoléico presentes em grandes quantidades na maioria dos óleos vegetais.....	42
Figura 6 -	Estrutura molecular do ácido esteárico.....	42
Figura 7 -	Esquema de titulação.....	45
Figura 8 -	Reação de saponificação.....	47
Figura 9 -	Picnômetro.....	48
Figura 10 -	Densímetro digital.....	48
Figura 11 -	Estrutura química do sabão.....	49
Figura 12 -	Apresentação da pesquisa e aplicação do questionário.....	57
Figura 13 -	Etapas da pesquisa.....	60
Figura 14 -	Alunos fazendo o reconhecimento das características organolépticas dos óleos.....	64
Figura 15 -	Apresentação de slides utilizada para abordagem do conceito de óleos e gorduras vegetais fixos.....	65
Figura 16 -	Aluna realizando experimento de determinação de acidez.....	71
Figura 17 -	Produção do sabão em barra pelos alunos.....	75
Figura 18 -	Reação de obtenção do sabão feito pelos alunos.....	76
Figura 19 -	Estrutura do sabão com extremidades apolar e polar.....	77
Figura 20 -	Produção do gel de copaíba.....	81
Figura 21 -	Produção do repelente de andiroba.....	83
Figura 22 -	Apresentação dos alunos na mostra de ciências.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Percentual de respostas sobre as plantas que contém óleos.....	62
Gráfico 02 : Separação de misturas.....	68
Gráfico 03: Questão sobre polaridade	69

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AOAC	Association of Official Analytical Chemists
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
FUNTAC	Fundação de Tecnologia do Estado do Acre
GF	Grupo Focal
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases de Ensino
MEC	Ministério da Educação
MPECIM	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Parâmetros Curriculares + Ensino Médio
PFNM	Produtos Florestais Não Madeireiros
PIBIC	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TDIC's	Tecnologias digitais de Informação e Comunicação
UFAC	Universidade Federal do Acre

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	DESAFIOS ENCONTRADOS PELOS PROFESSORES DE QUÍMICA	19
2.1	FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE QUÍMICA.....	20
2.1.1	Estágios supervisionados e PIBID's	23
2.2	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA.....	25
2.3	AULAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	29
3	METODOLOGIAS ATIVAS	33
3.1	APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS.....	36
3.2	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	38
4	PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS	41
4.1	ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS.....	41
4.1.1	Parâmetros físico-químicos aplicados aos óleos e gorduras vegetais.....	44
4.1.1.1	Índice de Acidez.....	45
4.1.1.2	Índice de Peróxido.....	46
4.1.1.3	Índice de Saponificação.....	47
4.1.1.4	Densidade.....	48
4.2	DESCARTE DO ÓLEO DE FRITURA: UM PROBLEMA AMBIENTAL.....	49
5	PERCURSO METODOLOGÓGICO	52
5.1	SUJEITO E LÓCUS.....	53
5.2	INSTRUMENTOS.....	54
5.3	ETAPAS.....	56
6	ANÁLISE DOS RESULTADOS	61
6.1	QUESTIONÁRIO INICIAL.....	61
6.2	AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E DISCUSSÃO DE CONCEITOS.....	63
6.3	AULA SOBRE A EXTRAÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS.....	66
6.4	VISITA AO LABORATÓRIO DA FUNTAC.....	70
6.5	OFICINAS.....	72
6.5.1	Produção de sabão.....	73

6.5.2	Produção do gel de copaíba.....	78
6.5.3	Produção do repelente de óleo de andiroba.....	81
6.6	MOSTRA DE CIÊNCIAS	84
7	PRODUTO EDUCACIONAL.....	86
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
	REFERÊNCIAS.....	90
	ANEXO 1	96
	ANEXO 2	97
	ANEXO 3	98
	ANEXO 4	99
	ANEXO 5	100
	APÊNDICE A.....	101
	APÊNDICE B.....	103
	APÊNDICE C.....	104
	APÊNDICE D-.....	105
	APÊNDICE E-.....	106
	APÊNDICE F.....	107
	APÊNDICE G.....	109

1 INTRODUÇÃO

O estudo da biodiversidade nos aspectos químicos, bioquímicos, tecnológicos e econômicos, é objeto de várias pesquisas, considerando que o Brasil atualmente, detém cerca de 22% das variedades de plantas e espécies animais de todo o mundo (DE TORRESSI, 2000).

Nesse sentido, são indiscutíveis as contribuições da biodiversidade Brasileira para suprir as necessidades básicas da população, seja como fonte de alimentos seja no desenvolvimento de fármacos, cosméticos, vacinas e cura de várias doenças.

Contrapondo essa afirmação, Pinto *et al.* (2012, p. 2095), aponta:

Embora o Brasil seja detentor de grande biodiversidade, o seu aproveitamento ainda é feito de forma pouco organizada e pouco produtiva. Ainda há muito de extrativismo e utilização não sustentável dos recursos naturais.

O crescimento da população e a demanda pelos insumos de origem amazônica tem acarretado uma relação predatória entre o homem e a natureza. Infelizmente a ação humana tem contribuído de forma negativa para a devastação do meio ambiente e da biodiversidade amazônica e os danos dessas ações são irreparáveis e indiscutivelmente perigosos para a sobrevivência da sociedade atual e futura, de maneira que não podemos deixar de abordar a importância desses recursos naturais como objeto de conscientização, preservação e uso sustentável nas escolas para as futuras gerações.

No cenário geral da educação contemporânea, observa-se muitas críticas em relação a um ensino tradicional que corresponde a ação passiva dos estudantes no processo de construção do conhecimento. No ensino de Química, especialmente, esse modelo de ensino, pode ocasionar entre outros problemas, um grande desinteresse por parte dos alunos, pois, a forma como é transmitido o conhecimento, baseado na exposição de fórmulas, nomenclaturas, leis e conceitos complexos torna-se algo distante da realidade.

Nesse contexto, os profissionais da educação através da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) têm discutido sobre a necessidade de contextualização no ensino como forma de minimizar essa falta de interesse e proporcionar uma aprendizagem mais significativa para os estudantes.

Assim, de acordo com a BNCC (2018), o ensino de ciências da natureza através das disciplinas de Química, Física e Biologia, deve ser voltado não mais para o estudo de conceitos abstratos, mas sim para a formação do aluno como cidadão capaz de refletir sobre os problemas da sociedade atual, desenvolver o pensamento crítico e buscar soluções e alternativas para as adversidades existentes na sociedade.

Nessa perspectiva, abordar no ambiente escolar temas como a preservação e o uso racional dos recursos naturais e a importância dos produtos florestais não madeireiros, representa um considerável caminho para alcançar os pressupostos que propõem a BNCC, contribuindo para a conscientização ambiental e favorecendo o desenvolvimento de valores éticos e morais.

O estudo da biodiversidade para geração de produtos ou para um melhor conhecimento da vida deverá necessariamente envolver uma abordagem multidisciplinar. Só com a utilização de conhecimento em áreas como Biologia, Química, Ecologia, Bioquímica, Biotecnologia, para citar apenas algumas, será possível desenvolver atividades que levem ao conhecimento e aproveitamento da biodiversidade, tendo como princípios os conceitos básicos da sustentabilidade. Não há dúvida da importância da Química nesta tarefa, principalmente levando-se em consideração o potencial químico e megadiverso que ainda está por ser descoberto na biodiversidade (PINTO *et. al.*, 2012, p. 2096).

Dentre as várias possibilidades de abordagem dessa temática, uma alternativa interessante é o desenvolvimento de projetos contextualizados na escola, pois, como destaca Almeida *et. al.* (2012), essa estratégia contribui para a evolução conceitual do aluno, promovendo uma experiência educativa em que o processo de aprendizagem está associado a práticas vividas no seu cotidiano.

Quando falamos em projetos, especialmente na área da diversidade amazônica me vem à memória o início da minha trajetória como pesquisadora, formada em licenciatura em Química pela Universidade Federal do Acre. Desde a época de graduação atuo em projetos voltados para a cadeia produtiva de produtos florestais não madeireiros.

Minha carreira na pesquisa se iniciou com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica/PIBIC na Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – FUNTAC onde desenvolvi um projeto intitulado: “Caracterização físico-química e cromatográfica do óleo de Buriti (*Mauritia flexuosa*)”. No decorrer desse projeto tive a oportunidade de conhecer de forma minuciosa os aspectos principais da palmeira Buriti, obter informações sobre os locais de ocorrência, características da palmeira, fruto, folhas.

Foi a partir desses estudos, que realizei as práticas de coleta, processamento, extração do óleo, cálculos de rendimento, parâmetros de qualidade, composição química e possibilitou o aprendizado e a compreensão sobre as formas e a importância de fazer o uso sustentável das espécies vegetais.

O desenvolvimento desse projeto foi fundamental no meu percurso como pesquisadora, pois, a partir dele despertou-me um interesse em aprofundar, pesquisar e trabalhar com as espécies oleaginosas oriundas da região amazônica. Além disso, conseguir relacionar esse trabalho com os conteúdos de Química que estudava na graduação foi algo extraordinário, pois, pude compreender e comprovar o quanto a Química estava presente tanto de forma direta como indireta no meu cotidiano.

Após a conclusão desse projeto, permaneci na instituição auxiliando no desenvolvimento de outros projetos direcionados à caracterização e controle de qualidade de óleos e manteigas vegetais oriundos da região amazônica. Como esses projetos buscavam sempre abranger toda a cadeia produtiva dos óleos vegetais, como parte dessa cadeia também foi possível obter experiência na área de capacitação de produção de fitocosméticos e fitoterápicos, fase final da cadeia produtiva de óleos.

Essas capacitações são realizadas até hoje para as comunidades que já trabalham com os óleos, e são ações de extrema importância, pois, através delas proporcionamos alternativas para utilização dos óleos e gorduras vegetais de forma consciente tanto para uso pessoal quanto para geração de renda para essas comunidades.

Como prática docente, ministrei a disciplina de Ciências da Natureza na Educação de Jovens e Adultos-EJA em uma Escola Estadual da periferia de Rio Branco. A escola, semelhante a muitas outras do Estado, dispunha de poucos recursos didáticos e tecnológicos, os únicos recursos que os professores tinham para desenvolver suas aulas eram o quadro branco, pincel e livro didático. Baseado nessa experiência, foi possível identificar, de forma mais efetiva, as dificuldades encontradas para a realização das aulas de Ciências da Natureza, como a falta de recursos didáticos (materiais, equipamentos, reagentes), espaço adequado e, muitas vezes, ausência de suporte da direção da escola.

Desta forma, levando-se em consideração as experiências obtidas na docência e na pesquisa no laboratório de produtos naturais da FUNTAC, recebendo e acompanhando alunos de diversos níveis escolares que realizavam visitas técnicas,

buscando conhecer e aproximar-se daquele ambiente "mais científico", foi possível observar que a realização dos experimentos realizados com os óleos e gorduras vegetais como por exemplo, uma mudança de cor que ocorre numa determinação do índice de acidez despertavam curiosidades nos alunos, gerando interesse pela pesquisa e por experimentos realizados com esses produtos.

Essas situações, por exemplo, podem ocorrer quando apresentamos um óleo vegetal de açaí, buriti ou castanha. Não estamos falando de algo distante da sua realidade, pois a maioria dos alunos conhecem uma polpa ou amêndoa que é extraída do fruto e usada como alimento em suas casas. Compreender que esse óleo é um derivado dessa polpa/amêndoa gera entusiasmo nos alunos.

Levando-se em conta que habitamos na região amazônica, rica em diversidade de espécies vegetais, por que não utilizar essas espécimes da natureza local para trabalhar, de forma contextualizada, os conteúdos de Química? Explorar, por exemplo, os óleos e gorduras vegetais amazônicos pode ajudar o professor não apenas a ensinar Química, mas também a desenvolver nos alunos uma consciência ambiental crítica com base na sustentabilidade, no uso racional dos recursos vegetais e na preservação da natureza como um todo.

De acordo com o que foi exposto, essa investigação tem como problemática central a seguinte questão: Como ensinar os conteúdos de química de forma contextualizada e significativa utilizando recursos naturais da floresta amazônica, como os óleos e gorduras vegetais?

Para responder ao problema formulado traçamos o seguinte objetivo geral: Investigar o ensino de conteúdos de química, inserindo a temática de produtos florestais não madeireiros (óleos vegetais), de maneira contextualizada para alunos do ensino médio.

Como objetivos específicos pretendeu-se:

- ✓ Conhecer as características gerais de algumas espécies vegetais oleaginosas da região amazônica;
- ✓ Compreender as etapas e processos envolvidos na extração de óleos vegetais e suas potencialidades no ensino de Química;
- ✓ Praticar experimentos com os óleos e gorduras vegetais que permitam a abordagem de conceitos básicos da Química;

- ✓ Fabricar produtos ecológicos para a aplicação de conteúdos químicos e a difusão de práticas ambientais sustentáveis;
- ✓ Desenvolver uma disciplina eletiva baseada no uso dos óleos e gorduras vegetais para o ensino.

Para aprofundar o estudo proposto utilizamos como principais referências a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), da área de ciências da natureza com destaque à necessidade de uma abordagem de contextualização social, cultural, histórica e tecnológica dos conteúdos científicos. Na mesma linha, abordamos a Teoria da Aprendizagem Significativa desenvolvida por David Ausubel em suas obras: "Psicologia da Aprendizagem Verbal Significativa (1963)" e "Psicologia educacional (1980)", considerada nesta pesquisa um elemento que tem muito a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, pois, baseia-se no aprendizado através de elementos já existente na estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 1980), contribuindo consideravelmente com o processo de contextualização dos conceitos científicos requeridos pela BNCC.

Sobre a importância das atividades práticas nessa pesquisa, foi empregado os conceitos inspirados nos autores Campos e Nigro (1999), destacando as atividades investigativas como a forma mais completa para o desenvolvimento das aulas práticas, pois exigem participação dos alunos no decorrer de todo processo de aprendizagem.

Para nos possibilitar maior sustentação nas ideias sobre a importância do reaproveitamento dos óleos usados em frituras utilizamos como referência as contribuições de Novaes (2014), que adverte sobre os danos causados no meio ambiente quando o descarte desses produtos é realizado de forma inadequada.

Sobre a metodologia da pesquisa consideramos a obra de Gil (2002), como imprescindível para esse estudo proporcionando grandes aprendizados acerca de todos os processos e fases envolvidas na elaboração de um projeto de pesquisa. Assim, baseado nesta obra, a pesquisa teve uma abordagem qualitativa, pois, se mostrou propícia aos objetivos, possibilitando na análise dos dados o uso de diferentes instrumentos e uma maior autonomia para realização das etapas previstas.

Como a finalidade desse estudo em geral era o de explorar as possibilidades existentes em torno da temática sugerida, sendo pouco tratado nas escolas, este trabalho apresentou características de uma pesquisa de natureza exploratória, sendo

realizado um estudo de caso, pois, dentre as várias características desse tipo de estudo se baseia na multiplicidade de técnicas para a coleta de dados.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual de tempo integral da cidade de Rio Branco-AC, o critério utilizado para essa escolha se caracteriza pelo fato desse modelo disponibilizar de mais tempo para realização das atividades planejadas. Desta forma, foi realizado um sorteio para seleção da turma que participará dessa pesquisa, os sujeitos pesquisados serão os estudantes do 1º ano do ensino médio da turma sorteada que aceitarem participar da pesquisa, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, pelos pais, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, por eles.

A pesquisa aconteceu em 8 etapas:

- 1) Apresentação da proposta de pesquisa para uma escola e obtenção dos aceites necessários (gestão, professor, responsáveis e alunos);
- 2) Planejamento com o professor da disciplina;
- 3) Aula expositiva e aplicação de um questionário inicial;
- 4) Visita a uma cooperativa para compreender os processos envolvidos na extração dos óleos e gorduras vegetais;
- 5) Visita ao Laboratório de Produtos Naturais da FUNTAC, para conhecer equipamentos analíticos e participação em experimentos de análises desses óleos;
- 6) Momento em sala de aula para discussão das atividades realizadas e associação com os conteúdos de Química já estudados e Oficina de produção de sabão e fitoterápicos derivados dos óleos para compreender a utilização dos mesmos;
- 7) Mostra de ciências para exposição dos produtos produzidos em sala.
- 8) Sistematização e análise dos dados coletados na pesquisa.

O texto está organizado em 8 seções: na primeira seção, essa que discorro agora, introdução, apresentamos uma breve discussão sobre o tema, a justificativa pessoal, acadêmica, profissional e ambiental para a sua escolha, questão principal, objetivo geral e específicos, bem como o referencial teórico, metodologia e a estrutura da pesquisa.

Na segunda seção, abordamos os principais desafios vividos atualmente pelos professores de Química, destacando a relevância da formação inicial e continuada e das aulas práticas experimentais, como um ponto de partida que justifica a realização desta pesquisa.

Logo em seguida, na terceira seção, destacamos a importância do uso das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem, bem como, os princípios básicos que norteiam esse método, os principais benefícios e alguns exemplos que compõem esse modelo. Além disso, consideramos os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel como fundamentais neste trabalho contribuindo de forma eficaz no processo de aprendizagem.

Dedicamos a quarta seção para explorar os aspectos gerais dos óleos e gorduras vegetais, destacando a composição Química dos mesmos, os benefícios do uso desses produtos para a saúde, a importância das análises de qualidade e sobre o problema ambiental causado pelos óleos utilizados em frituras quando descartados no meio ambiente, enfatizando esse tema como uma alternativa diferenciada para se desenvolver conteúdos básicos da Química para alunos do 3º ano do ensino médio, associando com a realidade local desses estudantes.

Na quinta seção aprofundamos a metodologia da pesquisa descrevendo o tipo de abordagem, a natureza da pesquisa, estratégia utilizada bem como a descrição dos sujeitos, local e instrumentos utilizados para coleta e análise da pesquisa e em seguida o detalhamento das etapas percorridas.

Na sexta seção apresentamos os resultados e análises da pesquisa com a discussão dos dados.

Reservamos para a sétima seção a exposição da nossa ideia de Produto Educacional que corresponde ao desenvolvimento de uma eletiva com o tema óleos e gorduras vegetais para ser aplicado em sala de aula.

Por fim, na última seção, discorreremos sobre as considerações finais que apontaram de forma geral que as atividades realizadas contribuíram significativamente para o aprendizado de conceitos químicos, ambientais e sociais. Indicando também, que a metodologia utilizada esteve apta para atingir os objetivos traçados no início da pesquisa, com potencial de ser aplicada em outras oportunidades.

2 DESAFIOS ENCONTRADOS PELOS PROFESSORES DE QUÍMICA

A Química é uma ciência presente no desenvolvimento da humanidade desde os primórdios quando os povos da antiguidade utilizavam de maneira empírica os conhecimentos químicos para produção do fogo e os alquimistas buscavam a transformação dos elementos. A História da Química é marcada por grandes cientistas, como Antoine Lavoisier, criador da famosa frase “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma” e autor da Lei de Conservação das Massas; John Dalton, criador da Teoria Atômica; e Dimitri Mendeleev, criador da primeira versão da tabela periódica entre outros.

Apesar de ser uma ciência bem antiga, no Brasil somente a partir de 1837, a Química passou a ser consolidada uma disciplina regular do Ensino Secundário Brasileiro, tendo como principal objetivo despertar o interesse pela ciência e relacionar os conhecimentos científicos com o cotidiano. Já nos cursos superiores, a necessidade de se estudar os princípios básicos da Química e suas aplicações partiram das academias militares dos cursos de medicina e agricultura (SCHEFFER, 1997). Somente nos anos de 1918, foi criado o primeiro curso superior em Química, na escola politécnica de São Paulo (PORTO e KRUGER, 2013).

Atualmente a Química é um componente curricular que integra a área das ciências da natureza, suas unidades temáticas começam a ser ministradas, normalmente, a partir do nono ano do ensino fundamental, como requisito introdutório para o primeiro ano do ensino médio.

Sobre a área de Ciências da natureza a BNCC (2018, p. 547), adverte que:

[...] É importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza.

Considerando essa reflexão tomada pela BNCC, compreende-se que há uma necessidade de tornar os conhecimentos Químicos estudados em sala de aula cada vez mais contextualizados e ajustados ao cotidiano do aluno.

Nessa perspectiva é imprescindível, que o professor além de ministrar os conceitos teóricos para desenvolver as habilidades estipuladas pela BNCC, adquira a capacidade de adequá-los à realidade social e geográfica do aluno, pois, muitas vezes um experimento com recursos adaptados que faz sentido em determinada região do país, pode não ser conveniente para outra, desta forma, cabe ao professor realizar os ajustes necessários buscando sempre associar com a realidade do estudante.

Fortalecendo essa visão, Silva e Barboza (2007, p. 3), salientam que:

Os conteúdos químicos desenvolvidos nas escolas são na grande maioria abstratos e de difícil compreensão. O professor tem o conhecimento químico, mas às vezes não consegue trabalhar os conceitos de modo que os alunos possam compreendê-los. Muitas podem ser as causas, como a necessidade de melhores condições de trabalho, o número excessivo de alunos por turmas, a sua formação inicial, a gestão escolar e a falta de formação continuada, entre outras.

2.1 FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE QUÍMICA

Os cursos de licenciatura em Química até o ano de 2002 eram vinculados aos de bacharelado, o que impedia uma identidade própria de formação de professores. Essa desvinculação representou um grande avanço no que se refere aos problemas encontrados na formação de professores dessa área (LIMA, 2012).

Sobre a licenciatura em Química, as Diretrizes Curriculares Nacionais afirmam que:

O Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média.

Isto significa que a formação do professor de Química deve incluir tanto a abordagem de conhecimentos específicos quanto dos pedagógicos necessário ao educador. No entanto, para Fernandez (2018), a estrutura curricular no modelo 3+1¹ que prevaleceu durante alguns anos no Brasil representou um desafio para formação inicial do professor de Química e, apesar de ter sido reformulado, ainda existem

¹ Baseia-se na formação estruturada em três anos de conteúdos técnicos focado no aprofundamento do conhecimento específico da área de formação e somente um ano de disciplinas pedagógicas de formação específica para professores, incluindo as práticas de ensino e o estágio supervisionado (OSTERMANN, 2001; SCHNETZLER e SILVA, 2001).

resquícios desse tipo de formação, pois, continua priorizando os conhecimentos específicos e técnicos em detrimento dos pedagógicos.

De acordo com o mesmo autor, para as disciplinas pedagógicas, são concedidas menores carga horária e horários mais exaustivos. Além disso, os conteúdos específicos são trabalhados, em sua maioria, sem enfoque didático desestimulando os acadêmicos para a carreira docente.

Contribuindo com essa reflexão, Silva e Barboza (2007) salientam que dessa forma a licenciatura torna-se algo a parte e muitas vezes discriminada por alguns professores universitários e acadêmicos. A supervalorização dos conteúdos específicos traz como consequência que os formandos podem até adquirir o conhecimento técnico, mas não irão conseguir realizar uma transposição didática apropriada para os alunos de forma que permita a construção de uma aprendizagem significativa, que de acordo com Ausubel (1980) nesse tipo de aprendizagem o conhecimento prévio é a chave para se alcançar.

Sobre a formação do professor de Química, Nardi (2009, p. 45), destaca que:

Formar um professor de Química exige que, ao final do curso de graduação, o licenciado garanta bom conhecimento sobre Química e sobre como se ensinar Química, o que envolve muitos aspectos, pois para se ensinar algo de modo significativo é preciso transitar muito bem pela área da Química e pela área de Ensino de Química.

Nessa perspectiva compreende-se que a formação do professor de Química vai muito além da conclusão do curso de graduação, é necessário que haja uma conexão entre a aprendizagem dos conteúdos específicos com as estratégias o professor irá ensinar esses conteúdos trazendo concepções pessoais e culturais para a sala de aula. Nesse contexto, percebe-se que a relação entre a abordagem dos conteúdos específicos e os conteúdos pedagógicos nos cursos de licenciatura ainda está muito distante de ser o ideal (GONZAGA *et al.*, 2020).

Segundo Gabini e Diniz (2008, p. 2) “[...] a complexidade da situação real encontrada pelos professores quando começam a atuar nas escolas, após frequentarem os cursos de licenciatura, cria um descompasso entre a formação inicial e o cotidiano profissional [...]”.

Esse relato enfatiza outra adversidade ocorrida nos cursos de formação inicial, o fato de muitas vezes algumas situações serem tratadas como "ideais", desprezando imprevistos e ocorrências que podem surgir no cotidiano do professor, situações

essas complexas que podem exigir uma postura mais firme e ponderada e que não lhe foram abordadas no curso de formação inicial (SANTOS, 2017).

Em um estudo de caso realizado por Nardi (2009), em determinada instituição formadora de professores de Química, acerca dos problemas de formação apontados pelos acadêmicos, destacam-se a desvalorização da profissão de professor, a desarticulação entre os conteúdos específicos e pedagógicos, ausência de linhas de pesquisa na área de ensino de Química, déficit de livros didáticos atuais da área, dentre outros.

Estudos de Ghedin, Almeida e Leite (2008), apontam que a formação inicial do professor está diretamente ligada com a qualidade do ensino da rede básica, sendo um dos requisitos principais para que a escola alcance o nível de qualidade de ensino que anseiam os registros que orientam a educação básica.

Nessa visão, Sales (2017, p. 16), destaca que:

A formação inicial do professor de Química, contribui significativamente para a construção de diversas concepções e orientações acerca do fazer docente, formação esta que possibilita ao estudante, futuro professor, a construção/apropriação de ferramentas (instrumentos e metodologias) que, ao longo da prática docente vão sendo reconfiguradas e adaptadas às necessidades dos estudantes e do próprio ambiente de ensino e aprendizagem.

Quando o estudante desempenha uma formação docente eficiente ele adquire a capacidade de solucionar vários desafios que podem surgir no cotidiano da sala de aula que permeiam desde o relacionamento afetivo com o aluno até o método utilizado para o desenvolvimento de seus ofícios, bem como, a empregar de forma eficaz os recursos didático-pedagógicos no processo de ensino (SALES, 2017).

Diante das situações mencionadas fica evidente a necessidade de uma ruptura do modelo de formação focado na racionalidade técnica e da reformulação dos projetos pedagógicos desses cursos para que a formação seja pautada em minimizar a dicotomia existente entre o ensino dos conteúdos específicos e pedagógicos, identificado como um dos principais desafios a serem enfrentados na licenciatura em Química.

De acordo com Nardi (2009), muitas ações já estão sendo executadas com o intuito de mudar o cenário das licenciaturas em geral. Várias instituições estão reestruturando projetos pedagógicos do curso de licenciatura em Química de acordo

com as exigências do Conselho Nacional de Educação (CNE) e das avaliações externas como o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE).

2.1.1 Estágios supervisionados e PIBID's

Sabemos que o estágio curricular supervisionado é uma etapa importante na trajetória acadêmica de qualquer curso de formação. Porém, na perspectiva de Fernandez (2018), nos cursos de licenciatura em Química as formas que acontecem os estágios configuram-se um desafio à parte, pois, normalmente, são o primeiro acesso que os formandos possuem diretamente com o ambiente escolar e que mostram de fato a realidade da escola, todavia muitas vezes mais amedrontam do que ensinam.

Os próprios docentes da rede básica sentem-se ameaçados quando recebem as visitas dos estagiários, às vezes por falta de domínio de conteúdo em sala ou pela baixa qualidade e estrutura de ensino (FERNANDEZ, 2018).

No entanto, existem muitas controvérsias em relação aos estágios supervisionados. Uma visão positiva desse instrumento Oliveira (2019, p. 3992), afirma:

O estágio supervisionado no curso de licenciatura em Química contribui com auto formação do acadêmico e fomenta a integração entre conhecimentos teóricos e práticos, promovendo a prática como processo investigativo e desenvolve, no aluno-professor, uma postura reflexiva.

De fato, há uma grande necessidade de experimentação da carreira docente antes de concluir a graduação. A partir da reflexão realizada após execução de uma pesquisa com estagiários, Garcez et. al (2012, p. 161), conclui que o estágio supervisionado:

É um espaço que possibilita a construção de saberes docente não apenas relacionados aos saberes específicos de conteúdo, mas especificamente aos saberes pedagógicos de conteúdo associados à vivência com o exercício da docência e ao sentimento de responsabilidade docente.

Sobre as dificuldades de realização dos estágios em algumas escolas Oliveira (2019), destacou aspectos como a falta de estrutura física, afinidades pessoais e ausência de recursos didáticos, enfatizando que a participação nos estágios não

depende apenas da boa vontade do acadêmico, mas principalmente da estrutura que a instituição escolar oferece.

Além dos estágios supervisionados uma considerável possibilidade de experimentação da carreira docente são os Programas Institucionais de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), que buscam integrar as escolas de ensino básico com as universidades, promovendo uma vivência de sala de aula para os acadêmicos e aprofundando os conhecimentos dos docentes universitários sobre a realidade escolar (OLÍMPIO E GOMES 2014).

Assim, de acordo com CAPES (2019, p. 111) o PIBID, tem como objetivos:

[...] Incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica; Contribuir para a valorização do magistério; Elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; Inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem; Incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como coformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura.

Diante dos objetivos expostos fica clara a importância do apoio a essas pesquisas durante o curso de formação inicial de professor, seja ela em qual área for. Sobre a contribuição desse programa nas licenciaturas, Silva (2017, p. 6), enfatiza:

A importância do PIBID é visível, pois além de incentivar a iniciação a docência aproximando as escolas da universidade, contribui para a formação de educadores, proporcionando colocar a teórica aprendida na universidade em prática vivenciando a dinâmica escolar, esta experiência proporciona aos bolsistas a busca por soluções encontradas no cotidiano escolar da rede pública

Em concordância com as contribuições destacadas em torno dos estágios supervisionados e dos Programas Institucionais de Iniciação à Docência, compreende-se que esses instrumentos se tornam mais uma importante estratégia que visa estreitar as lacunas existentes nos cursos de formação inicial do professor e contribuir de forma significativa para o aumento da qualidade desses profissionais.

Consideramos que não existe uma formação completa quando o único espaço é a sala de aula, é fundamental que o formando vivencie outros espaços para apropriação de reconhecimento do lócus de atuação.

2.2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Admitimos que a construção da identidade docente não deva se limitar ou findar nos cursos de formação inicial. Mas que deve ser um processo contínuo e que o docente busque sempre participar dos programas que oferecem cursos de formação continuada, empenhando-se em atualizar-se e apropriar-se da responsabilidade ética para exercer o papel de agente educacional na escola em que atua.

Destacando a importância da participação dos professores na formação continuada, Silva e Barboza (2007, p. 4), relatam:

[...] A Formação Continuada é fundamental para que as lacunas da formação inicial e os problemas pertinentes à sala de aula sejam superados. É necessário criar ações que possibilitem a atualização do professor, frente às dificuldades relacionadas ao ensino de novos conceitos, recursos, tecnologias, enfim novidades que envolvam o conhecimento químico. Muitas vezes o professor toma conhecimento de um novo termo químico ou de uma mudança conceitual, quando recebe uma edição reformulada do livro didático.

Para a efetivação dos programas de Formação continuada são necessárias algumas condições específicas como: serem compostos por grupo de docentes, podendo ser divididos por professores da mesma área, no mesmo horário e local de trabalho ou reunir professores de outras escolas em outros ambientes. Em ambos os casos, o suporte da instituição por parte da direção e coordenação das escolas é fundamental. Outra condição importante é que o horário de realização desses cursos seja durante o período de trabalho, para que o professor tenha tempo disponível, pois, sem tempo, espaço e incentivo assegurados por parte da administração escolar, não há programa de formação continuada que se mantenha. (SCHNETZLER, 2002)

Na visão de Gabini e Diniz, (2008, p. 3), as propostas de formação continuada precisam estar:

[...] impregnadas de elementos que tragam significação, ou seja, que o professor identifique-as como algo que pode acrescentar ao seu trabalho e à sua formação profissional. Muitas críticas são apresentadas às propostas de

formação que desconsideram a realidade de trabalho do professor, que tentam trazer receitas prontas, com base unicamente na racionalidade técnica, onde o professor passa a ser visto como alguém que deverá seguir as prescrições dadas por pessoas que muitas vezes desconhecem a realidade do interior das escolas de Educação Básica.

Em sua investigação Schnetzler (2002) aponta resultados positivos no decorrer da participação de professores na formação continuada, dentre os vários pontos positivos abordados pelos professores a mesma verificou uma maior motivação de investigar sua prática docente, a interação com os demais colegas, permitiu com que os professores compartilhassem seus anseios e experiências vividas na prática, proporcionando o fim da solidão profissional. Outro ponto favorável destacado pela autora foi a redução da insegurança na prática docente e melhor mediação dos conhecimentos químicos.

Além dos cursos e eventos científicos de formação continuada que possibilitam a atualização de informações e troca de experiências para os professores, dentre outros benefícios já citados, uma importante possibilidade que pode enriquecer o exercício da profissão docente são os Mestrados e Doutorados Profissionais, que buscam abordar além de todo embasamento teórico e epistemológico, novos produtos educacionais para uso nas aulas.

De acordo com Gonzaga *et al.* (2020), os Mestrados Profissionais voltados para formação docente têm como objetivo preparar os professores para atuação na prática escolar, aprimorando didaticamente o trabalho do professor e fazendo com que este investigue e progrida dentro do seu próprio meio profissional.

Corroborando com essa ideia, Porto, Queiroz e Santos (2014, p. 251), ressaltam que:

O modelo de fornecer conhecimentos técnicos aos professores, para que eles os transmitam aos alunos nas salas de aula, que pareceu funcionar tão bem nos últimos séculos, já não funciona mais. Os professores precisam ser capacitados para um papel de orientador da aprendizagem dos alunos no mar de informações em que todos nos encontramos mergulhados na sociedade atual. Tal capacitação tem que ocorrer não apenas na formação inicial do professor, mas continuamente no próprio exercício da profissão docente.

Diante do exposto cabe ressaltar que esta sessão dedicada a formação inicial e continuada de professores nesta pesquisa tem o papel de atuar como um ponto de partida para compreendermos o princípio dos desafios e das dificuldades relacionadas ao processo de ensino/aprendizagem da química e a partir desse levantamento

buscar alternativas que possam colaborar com a melhoria da qualidade desses processos.

Dito isto, é válido compreender que além da formação inicial, continuada e as outras estratégias de formação do professor de Química, necessita-se dar relevância aos métodos de ensino da prática docente, que muitas vezes acarretam em aulas mecânicas e cansativas, como o “famoso sentar e copiar” que acaba desestimulando os alunos a se engajarem no processo de construção do seu próprio conhecimento, tornando-os sujeitos passivos e desanimados. Como bem destaca Barp (2013, p. 54):

Existe um grande desinteresse dos estudantes pelo estudo da Química e, conseqüentemente, tem-se um baixo rendimento associado à área de Ciências da Natureza que comumente é atrelado ao baixo desempenho dos estudantes em Matemática. Se o ensino da Química for focado no modelo fórmula/exercício, a Matemática ganha grande destaque e realmente pode interferir no processo de ensino aprendizagem da Química; entretanto, quando a abordagem utilizada pelo professor é focada na aprendizagem dos conceitos químicos, podemos obter outras metodologias que talvez contribuam mais para o ensino da Química.

Diante dessa reflexão compreende-se que a ausência de interesse pela disciplina de Química ainda é um fato, principalmente entre os alunos do ensino médio, pois, há um maior índice de evasão e menor desempenho escolar. Esse desinteresse pode estar relacionado há vários motivos, desde problemas pessoais dos estudantes até as metodologias de ensino utilizadas pelo docente.

Nessa perspectiva, Paulo Freire (1996), afirma que o professor deve estar fundamentado teoricamente em amplo conhecimento científico e dispor de metodologias de ensino potencialmente significativas, que promovam a aprendizagem do aluno, uma vez que a prática educativa é: afetividade, alegria, capacidade científica, domínio, técnica a serviço da mudança.

Neste sentido, vale ressaltar que as práticas educativas que visam a efetivação do processo de aprendizagem é um compromisso do professor e cabe a ele estar sempre atento e disposto a melhorar sua formação com os cursos de capacitação para se atualizar e desempenhar novas técnicas que atendam às necessidades dos alunos. Para desempenhar essa “nova postura” o docente também necessita de tempo e recursos que muitas vezes não dependem apenas dele, para isso, é extremamente importante o apoio e suporte da gestão da escola, todos unidos para desenvolver um trabalho eficiente.

Sobre o emprego de diferentes metodologias no ensino de ciências Arce, Silva e Varotto (2011, p. 81) relatam que:

O ensino de ciências deve basear-se no processo de experimentação. Este processo toma o método de investigação científica como sua base para o movimento de exploração dos fenômenos naturais. Por outro lado, a simples experimentação não basta, o professor deve ter a clareza do que quer ensinar aos alunos com esta atividade. O professor sempre terá como objetivo o ensinar conceitos científicos em níveis cada vez mais complexos. Juntamente a estes, as técnicas que envolvem o processo investigativo também deverão tornar-se mais apuradas, bem como as formas de registro do estudo realizado.

Diante do exposto, o papel do professor torna-se indispensável para o desenvolvimento do aluno. Entretanto, não se deve atribuir todas as responsabilidades das falhas no ensino sobre os professores, pois, como salienta Barp (2013, p. 55):

[...] Não podemos generalizar que todas estas situações ocorram com todos os professores, entretanto, é sabido que existem falhas na formação dos professores, pois a maioria tende a reproduzir o modelo de educação recebida, além disso, existem outros ofícios que o docente não tem o controle nem pode interferir.

Um desses ofícios que fogem da responsabilidade do professor, mas que influencia de forma significativa no processo de atuação profissional é a ausência de estrutura adequada em algumas escolas públicas. Nessa mesma direção Dantas *et al.* (2019, p. 5), destacam que:

A falta de recursos como laboratórios e espaço para novos métodos de ensino geram um baixo rendimento na matéria, altos índices de evasão nos cursos superiores de Química e torna a Química uma das matérias que os alunos têm menos afeição no ensino médio. A Química, como qualquer outra matéria, exige esforço para se alcançar êxito em determinado assunto e tem suas dificuldades como qualquer outra disciplina de ciência exata, mas também é necessário que haja um interesse inicial por parte do aluno ou algo que o instigue a estudar a matéria. Ademais, não são só os alunos que perdem o interesse, os professores enfrentam diversos obstáculos que acabam deixando-os desanimados com seu árduo trabalho e torna-os meras marionetes do atual sistema educacional

Para que as aulas de Química aconteçam de forma adequada, além de uma sala de aula comum é interessante que a escola disponha de um laboratório com o mínimo de espaço, estrutura e materiais básicos, para que o professor consiga realizar

demonstrações e atividades práticas que aproximem os alunos de alguns princípios químicos e auxiliem na construção do conhecimento científico.

Acerca da contribuição dos laboratórios de Química no ensino, Macedo *et al.* (2010, p. 3), afirmam:

O laboratório de Química contribui para o aluno adquirir uma vivência e manuseio de instrumentos, que irão lhe permitir conhecer diversos tipos de atividades, contribuindo para a curiosidade e a vontade de vivenciar a ciência. O laboratório deverá incentivar o aluno a aprender técnicas, a aprender a teoria na prática contribuindo para desenvolvimento de habilidades que poderão ser utilizadas em pesquisas científicas. Ele deve aprender a observar cientificamente, interpretar e analisar experimentos através da objetividade, precisão, confiança, perseverança, satisfação e responsabilidade.

Como visto, os laboratórios de Química são muito importantes para o desenvolvimento do conhecimento científico, porém vale ressaltar que para uma aprendizagem significativa não basta o professor dispor apenas de materiais e um laboratório. Para garantir um ensino eficiente essa condição deve ser acompanhada com domínio do conteúdo, uma boa relação afetiva entre professor-aluno e, principalmente, o emprego de uma metodologia eficiente. Para nos aprofundarmos mais sobre a importância das atividades práticas no ensino de Química elaboramos a seção seguinte.

2.3 AULAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

Como mencionado anteriormente, as atividades práticas e experimentais são imprescindíveis para a construção do saber científico. Geralmente nas aulas teóricas, o aluno absorve conhecimentos por meio das explicações do professor, diferentemente de uma aula prática, pois ao ter o contato físico com o objeto de análise ele irá descobrir o sentido, o objetivo e o conhecimento que a aula lhe proporcionará. (BARTZIK, 2016).

A prática é apontada como uma das estratégias que deve ser utilizada para o ensino de Química, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, ao orientarem que cabe ao professor:

Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem. • Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às

aplicações da Química na sociedade. • Saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química como recurso didático. • Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química. • Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho. • Conhecer teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino-aprendizagem, bem como os princípios de planejamento educacional. • Conhecer os fundamentos, a natureza e as principais pesquisas de ensino de Química. • Conhecer e vivenciar projetos e propostas curriculares de ensino de Química. • Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem (ZUCCO; PESSINE e ANDRADE, 1999, p. 459).

De acordo com Martins (2014), são nas atividades experimentais que se torna possível contribuir durante o período de zona de desenvolvimento potencial ou proximal (conceito desenvolvido por Vygotsky-1978, em sua obra “The development of higher psychological processes”), possibilita que o educando seja habilitado a executar determinadas atividades sozinho, seja no desenvolvimento do experimento, revelando suas habilidades e trazendo reflexão próxima do científico para suas conclusões experimentais.

Entretanto, para que uma aula experimental seja produtiva é necessário um planejamento anterior por parte do professor. Como já destacado no tópico anterior o ambiente laboratorial não necessita obrigatoriamente conter os mais avançados equipamentos tecnológicos para ser eficaz. A maioria dos conceitos e princípios que englobam os conteúdos de Química podem ser desenvolvidos utilizando-se materiais simples, adaptados ou de fácil obtenção. Obviamente, todos os experimentos devem ser avaliados cientificamente, se são apropriados para o contexto escolar e a realidade social e cultural na qual o aluno está inserido.

Nessa perspectiva, Santos (2013, p. 15) destaca que:

A prática da experimentação deve estabelecer a oportunidade de analisar as potencialidades e vivenciar uma série de atividades baseadas em propósitos teóricos e metodológicos, para desenvolver e aplicar uma aula experimental e elaborar um projeto de laboratório didático. Nas aulas, a teoria e as experiências devem estabelecer uma relação, levando o aluno para um caminho que migra de um experimento a uma teoria, ou de uma teoria a um experimento a construção do conhecimento científico. Nesse tipo de aula valoriza-se a discussão coletiva de resultados experimentais e de interpretações teóricas, onde todos os alunos têm oportunidade de se expressar, contribuindo com suas ideias e conhecimentos.

Segundo Capeletto (1992), ao elaborar um roteiro de aula prática, todas as instruções devem ser muito precisas, objetivas e de fácil entendimento, para que cada

grupo de alunos possa desenvolver sua atividade seguindo seu próprio ritmo, sem necessitar constantemente consultar ao professor, para que dessa forma se tornem mais independentes e construam suas próprias descobertas.

Assim, de acordo com os PCN's (1998, p. 122) é imprescindível que:

É muito importante que as atividades não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes.

De acordo com Campos e Nigro (1999), é possível classificar a natureza das aulas práticas em quatro grupos:

FIGURA 1 - CLASSIFICAÇÃO DAS AULAS PRÁTICAS



FONTE: Adaptado de CAMPOS e NIGRO (1999)

As demonstrações práticas são aquelas em que o docente executa e explica os fenômenos e os alunos apenas observam, sem muito contato. Essa modalidade permite uma aproximação inicial ao conceito estudado e propicia o primeiro contato com vidrarias, equipamentos e alguns materiais de laboratório. Porém, é limitado, pois, os alunos acompanham, mas não podem intervir (BASSOLI, 2014).

Os experimentos ilustrativos são caracterizados pelo primeiro contato manual dos alunos com os recursos utilizados, possuem cunho de ilustrar um determinado fenômeno e proporcionam uma maior interação entre os alunos, nesse caso, cabe ao professor planejar e organizar para que todos participem do experimento realizado, podendo ser em grupos ou individual.

Bassoli (2014), destaca ainda que haverá uma interatividade emocional particular, ou seja, um determinado experimento pode ser altamente emocionante para alguns alunos, e para outros não possuir nenhum significado emocional ou afetivo.

Os experimentos descritivos se baseiam na descoberta dos fenômenos estudados, os mesmos devem ser executados pelos discentes e visam além da descoberta, a descrição e uma conclusão da prática realizada.

As atividades investigativas requerem uma maior participação dos alunos. Segundo Campos e Nigro (1999), elas exigem elaboração de hipóteses, sugestões e discussão dos resultados obtidos nos experimentos. É a forma mais completa e que vem sendo utilizada por inúmeros estudos em diversas áreas.

Em seu trabalho com aulas práticas investigativas de citologia, Cobalchini (2016) observou que as aulas de caráter investigativo prático ou experimental estimularam uma maior participação e aguçaram a curiosidade dos alunos pelos conteúdos estudados. Permitiu que eles buscassem respostas e desenvolvessem os roteiros ofertados, que interagissem mais com seus pares e que estabelecessem relações significativas do conhecimento prévio com o conhecimento científico aprendido.

Desta forma, compreende-se que a aplicação desses instrumentos e estratégias para o aprimoramento das aulas práticas de Química são indispensáveis para o desenvolvimento cognitivo e científico do aluno, pois, permitem que reflitam sobre o que está sendo executado, questionem e busquem soluções para os dilemas encontrados na ocasião da realização do experimento. Além disso, também é possível que eles consigam relacionar e interligar as teorias com as vivências do seu cotidiano e assim, desenvolva seu próprio aprendizado.

3 METODOLOGIAS ATIVAS

Como já citado na seção anterior, agregar novas metodologias de ensino é fundamental para a aprendizagem e o crescimento cognitivo do estudante de diversos níveis e em qualquer área do conhecimento. Ser capaz de associar conceitos teóricos com as vivências relacionadas ao cotidiano do aluno é uma tarefa desafiadora para muitos docentes, porém, necessária para realização de uma boa relação de ensino e aprendizagem. Para isso, é primordial um olhar mais amplo do professor para atentar-se a realidade do aluno no que se refere aos aspectos sociais, culturais e geográficos. Assim, destacam Giffoni, Barroso e Sampaio (2020, p. 5):

O ensino nas áreas das ciências exige que os conteúdos necessários sejam relacionados com o cotidiano do aluno, desenvolvendo conhecimentos científicos e técnicos básicos necessários à vida diária do educando. Por esse motivo, urge sempre que possível trabalhar a interdisciplinaridade dos conteúdos, pois na natureza as ciências nunca aparecem sozinhas, mas sempre interligadas. Transformações Químicas em processos biológicos influenciados por leis físicas que podem ser quantificadas por métodos matemáticos são comuns na natureza, e é necessário que o educando veja isso de forma comum também.

Lamentavelmente, o que se observa ainda na prática é a presença de muitas escolas e professores conteudistas de caráter tradicional, que insistem em utilizar metodologias com aulas unicamente expositivas e ministração de conteúdos extremamente complexos e distantes da realidade dos alunos.

No cenário atual da educação, muito tem se debatido sobre metodologias eficazes para uma melhor aprendizagem no ensino de ciências. Isso porque, muitos alunos, sentem dificuldades de relacionar a teoria que é ministrada em sala de aula com o seu cotidiano, o que dificulta o entendimento de fórmulas e conceitos abordados na disciplina de Química. De acordo com essa perspectiva, Nicola (2016, p. 356) destaca:

Nessa lógica, com o passar do tempo o aluno perde o interesse pelas aulas de ciências/biologia, pois muito pouco de diferente é feito para tornar a aula mais atrativa e que motive o mesmo a aprender e construir seu próprio conhecimento. Os recursos utilizados geralmente são quadro e giz e assim a aula acaba virando rotina, não chamando a atenção dos alunos para os conteúdos abordados.

A utilização de diferentes metodologias para auxiliar no processo de aprendizagem, especificamente da disciplina de Química como será tratado nesse estudo é sem dúvida um desafio vivido por muitos docentes atualmente.

Com as transformações ocorridas nas últimas décadas na sociedade e refletidas no ambiente escolar escola exige-se uma nova visão da escola, do professor e do aluno. A escola não é mais vista como aquele lugar onde o aluno vai para aprender apenas os conteúdos das disciplinas, ouvir o professor falar e resolver as tarefas. Na atualidade, essa instituição se tornou um ambiente de construção de aprendizado sobre a vida, sobre as interações pessoais, respeito ao próximo, espaço de desenvolvimento de projetos, aprendizagem das tecnologias e de preparação para todos os aspectos da sua existência (BNCC, 2018).

Dessem (2007, p. 25) corrobora com esse entendimento ressaltando que:

A escola constitui um contexto diversificado de desenvolvimento e aprendizagem, isto é, um local que reúne diversidade de conhecimentos, atividades, regras e valores e que é permeado por conflitos, problemas e diferenças. É nesse espaço físico, psicológico, social e cultural que os indivíduos processam o seu desenvolvimento global, mediante as atividades programadas e realizadas em sala de aula e fora dela.

Na esteira dessas transformações surgem as metodologias ativas de ensino que, apesar de parecerem recentes, se baseiam em princípios e propostas discutidas há bastante tempo por teóricos como Vygotsky, Freire, Dewey, Ausubel.

De acordo com Beck (2018), as metodologias ativas estão associadas com a postura do professor, as formas de avaliação, os trajetos para se chegar na solução de um problema e como são utilizadas as experiências pregressas dos alunos.

Assim, as metodologias ativas consistem, simplificadaamente, em colocar o aluno na posição de protagonista, como elemento ativo no processo de aprendizagem, e evidenciar o papel do professor não mais como o único detentor do conhecimento e sim como um mediador/facilitador que tem como objetivo principal estimular os alunos a pensar e a buscar soluções para seus problemas.

Desta forma, diferente do método tradicional de ensino, as metodologias ativas levam em consideração as experiências sociais e culturais do aluno, valorizadas como a base para o conhecimento aprendido na escola.

Corroborando com esse entendimento Nascimento e Coutinho (2016, p. 136) destacam:

As Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) são formas inovadoras de educar, que estimulam a aprendizagem e a participação do aluno em sala de aula, fazendo com que ele utilize todas as suas dimensões sensório/motor, afetivo/emocional e mental/cognitiva. Além disso, o aluno tem a liberdade de escolha nas atividades propostas, mantendo postura ativa diante do seu aprendizado, sendo desafiado através de problemas que o permitem pesquisar para descobrir soluções, de uma forma que esteja de acordo com a realidade. Baseando-se nessas inovações no ensino, a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências é de suma importância, pois o professor poderá inserir o aluno no contexto apresentado em aula, fazendo-o explorar sua criatividade, a sua capacidade de formar opiniões e de esclarecer suas dúvidas. Além disso, permite buscar novos conhecimentos e aprender a trabalhar em grupo.

Assim, o aluno não será mais um mero receptor passivo de informações e respostas prontas e acabadas. Nesse novo paradigma ele será estimulado a elaborar hipóteses, analisar, definir objetivos, metas, buscar resultados e aprender a interagir em grupos.

No intuito de esclarecer a discussão sobre os métodos ativos de ensino apresentamos a figura 02, que consiste nos princípios básicos pautados dessas metodologias:

FIGURA 2 - PRINCÍPIOS BÁSICOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO



FONTE: WILDNER (2016, p. 10).

Na concepção de Bacich e Moran (2018, p. 16), o ensino através das metodologias ativas possibilita:

[...] transformar aulas em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes da cultura digital, cujas expectativas em relação ao ensino, à aprendizagem e ao próprio desenvolvimento e formação são diferentes do que expressavam as gerações anteriores [...].

De acordo com Diesel, Santos e Neumamm (2017), quando se apropriam dos métodos ativos, para o planejamento de situações de aprendizagem, os professores podem proporcionar de forma expressiva o desenvolvimento da autonomia e motivação do aluno, além de colaborar para o sentimento de pertença e de participação, deixando a teorização passar de ponto de partida, para ser o ponto de chegada, dado os inúmeros caminhos e possibilidades que a realidade histórica e cultural dos sujeitos emana.

É importante destacar que as metodologias ativas não constituem um único método e sim vários métodos que possuem objetivos em comum. O ensino através da participação em projetos, formação em equipes, resolução de problemas, sala de aula invertida, cultura maker, entre outras (figura 3), são metodologias de ensino que favorecem a autonomia do aluno e auxiliam no desenvolvimento das capacidades de refletir e criticar.

FIGURA 3 - EXEMPLOS DE METODOLOGIAS ATIVAS



FONTE: SOARES (2019, p. 1).

3.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma das alternativas que se mostra eficaz ao envolver os alunos e motivá-los com ações que contribuam para a

compreensão do mundo real. A ABP é definida pela utilização de projetos práticos e realistas com o objetivo de ensinar os conteúdos escolares abordando problemas reais presente no cotidiano dos alunos (BENDER, 2015).

Ainda de acordo com Bender (2015), os elementos considerados relevantes nessa modalidade de ensino são o foco em questões presentes na realidade do aluno, assim como o trabalho de planejamento cooperativo e a interdisciplinaridade.

Desta forma, entende-se que ABP é a estratégia que mais se aproxima das atividades propostas nessa pesquisa.

Cabe aqui ressaltar, que não existe uma metodologia ideal ou superior a outra, cada docente precisa estar atento a que tipo de metodologia utilizar de acordo com a habilidade do aluno que deseja explorar ou objetivo da aula que deseja alcançar. Nessa perspectiva, Beck (2018) ressalta que, não existe uma receita pronta, as metodologias ativas de ensino são direcionadas aos estudantes que compõem uma turma específica e que os conhecimentos farão sentidos exclusivamente para eles.

Ainda segundo Beck (2018), para que de fato aconteça um ensino ativo o professor precisa desafiar o aluno com perguntas, dinâmicas, jogos. Além disso, deve estar disposto a debater, ouvir opinião, ideias e compartilhar dúvidas de saberes prévios.

Os principais benefícios de uma aprendizagem ativa são:

FIGURA 4 - BENEFÍCIOS DE UMA APRENDIZAGEM ATIVA



FONTE: Adaptado de GAROFALO (2018).

São inúmeros os benefícios que se pode obter com a adoção das metodologias ativas no ensino fora os que já foram destacados na figura acima se podem citar também o desenvolvimento de habilidades como empatia, responsabilidade e colaboração. Desta forma, tanto o professor como o aluno compreendem melhor seu papel no processo de ensino e aprendizagem, a inovação e criatividade tornam-se parte do ambiente escolar.

Para concluir enfatizamos aqui que as metodologias de ensino tradicionais não precisam ser totalmente excluídas, sugere-se nessa investigação uma agregação do método ativo, visando uma nova postura e relação professor-aluno para que sejam atingidos os benefícios esperados.

3.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

No século XX, a educação tornou-se fruto do estudo de várias teorias que buscavam explicações sobre o desenvolvimento cognitivo do aluno. Dentre as várias existentes, nesta seção iremos destacar uma que, sem dúvida, é muito citada e reconhecida entre os pesquisadores da educação atualmente, a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

Nessa concepção, o ensino deve partir de conhecimentos que o aluno já possui em sua estrutura cognitiva, ou que tenham alguma relação com seu cotidiano. Como bem define Ausubel (1980, p. 34):

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva. Essa relação significa que as ideias sejam relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, como por exemplo uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição.

Para Ausubel (1980), a aprendizagem representacional serve como base para todas as outras, consiste em aprender o significado de símbolos particulares e o que eles representam, ou seja, é o processo do indivíduo ligar ativamente a palavra ao seu significado. Já a aprendizagem de conceitos pode ser considerada um tipo de aprendizagem representacional, porém, de forma mais genérica e superficial. De forma geral, a aprendizagem proposicional embora mais complexa que a

representacional, consiste em aprender o significado de uma estrutura originada pela junção de palavras isoladas numa sentença, desenvolvendo-se assim um significado não só de uma palavra, mas sim de diferentes ideias.

Em seus estudos Tavares (2005, p. 1), ressalta que:

Quando se depara com um novo corpo de informações o aprendiz pode decidir absorver esse conteúdo de maneira literal, e desse modo a sua aprendizagem será mecânica, pois ele só conseguirá simplesmente reproduzir esse conteúdo de maneira idêntica a aquela que lhe foi apresentada. Nesse caso não existiu um entendimento da estrutura da informação que lhe foi apresentada, e o aluno não conseguirá transferir o aprendizado da estrutura dessa informação apresentada para a solução de problemas equivalentes em outros contextos.

Esse processo descrito é conhecido como a aprendizagem automática ou mecânica que ocorre quando o conhecimento que está sendo transmitido não possui nenhuma interação com a estrutura cognitiva prévia do aluno e que é repassado de forma arbitrária sem nenhuma relação com o que o aluno já sabe. Nesse caso, só resta ao aluno a memorização das informações.

De acordo com Moreira (2015), o professor exerce um papel de facilitador na aprendizagem significativa que compreende quatro importantes atribuições: 1 - Discernir a estrutura conceitual do conteúdo a ensinar; 2 - Reconhecer quais são os conceitos subsunçores presentes na estrutura cognitiva do aluno; 3 - Detectar dentre os subsunçores o mais importante para ser utilizado no processo de construção do conhecimento; 4 - Auxiliar o aluno a assimilar a matéria do ensino correlacionando com a estrutura cognitiva presente para que haja assimilação do conhecimento.

Sobre o processo de assimilação, Ausubel (1980, p. 107), informa que:

A assimilação aumenta o poder de fixação de três formas diferentes. Em primeiro lugar, tornando-se apoiada a uma forma modificada de uma ideia existente, em segundo lugar esse tipo de apoio continuando durante o armazenamento da relação não arbitrária e em terceiro lugar, o fato da nova ideia significativa ser armazenada na relação com as ideias particulares mais relevantes na estrutura cognitiva, tornando a memorização um processo menos arbitrário e mais sistemático.

Nessa significação, compreende-se que o processo de assimilação se torna efetivo quando o aluno consegue associar e qualificar os conceitos potencialmente significativos presentes nas matérias estudadas com os conceitos presentes na sua estrutura cognitiva e cabe ao professor encontrar maneiras para que o aluno chegue nesse destino, para isso é necessário um bom planejamento.

De acordo com Gomes (2009), a aprendizagem significativa deve estimular o aluno a empregar a informação de forma real, assim, ela se integra mais facilmente e de forma mais plena, sendo identificada de acordo com seu significado.

Silva (2020, p.169), destaca que para que haja uma aprendizagem significativa, é necessário que existam pelo menos duas circunstâncias:

A predisposição do aluno para aprender e a disponibilização de materiais potencialmente significativos por parte do professor. O material, por sua vez, precisa ser relacionável com a estrutura cognitiva do aluno e deve dar significado aos novos conhecimentos. Ambas as condições devem ser satisfeitas simultaneamente. O professor, por meio de diferentes estratégias, deve trazer novos significados ao aluno, de modo que ele possa perceber sua importância e buscar internalizá-los. Neste sentido, o papel do professor como mediador está diretamente ligado à predisposição do aluno para aprender, pois a maneira como os conceitos são apresentados deve levar em consideração o que fará sentido para ele para que possa haver construção de significados.

Diante do exposto, percebe-se que com a aprendizagem significativa, o aluno não se restringe apenas a memorização ou a resolução de exercícios, não atua como mero expectador na sala de aula, mas se torna sujeito ativo na construção do conhecimento, obtendo mais significados para interpretar o mundo e intervir na realidade.

Além disso, a aprendizagem significativa pode proporcionar a contextualização e correlação dos conhecimentos científicos com os conceitos estudados, viabilizando, assim, um aprendizado mais eficaz e concreto, capaz de tornar o aluno, um indivíduo habilitado a construir seu próprio conhecimento.

4 PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS

Os produtos florestais não madeireiros (PFNM), são todos os produtos oriundos da floresta que não são de espécies madeireiras, como as folhas, frutos, óleos, resinas e extratos. Esses produtos possuem alto valor para as comunidades extrativistas, pois, são a partir deles que as comunidades retiram sua sobrevivência.

4.1 ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS

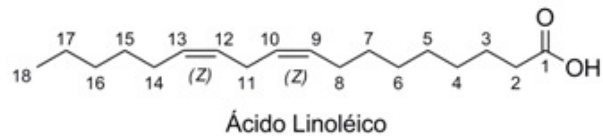
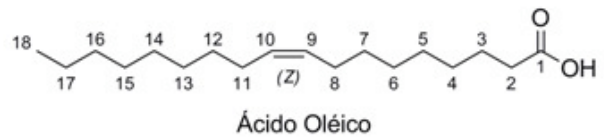
Na região amazônica existe uma grande variedade de espécies vegetais chamadas de oleaginosas que são aquelas plantas em que extraímos óleos e possuem um grande potencial de utilização para vários fins. Pesquisadores como Celestino Pesce (1941) em sua obra "Oleaginosas da Amazônia" e Moraes e Gutjahr (2009) em "Química das oleaginosas" desenvolveram importantes estudos com essas espécies.

No Brasil, o órgão regulador que estipula as propriedades e definição dos óleos e gorduras vegetais é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). De acordo com Resolução da Diretoria Colegiada, nº. 270 de setembro de 2005:

Óleos Vegetais e Gorduras Vegetais: são os produtos constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos de espécie(s) vegetal(is). Podem conter pequenas quantidades de outros lipídeos como fosfolipídeos, constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres naturalmente presentes no óleo ou na gordura. Os óleos vegetais se apresentam na forma líquida à temperatura de 25°C e as gorduras vegetais se apresentam na forma sólida ou pastosa à temperatura de 25°C.

Considerando essa definição, os óleos e gorduras vegetais possuem como principal composição uma molécula de glicerol ligada aos ácidos graxos que irão variar de acordo com a espécie da planta. Quimicamente falando, os ácidos Graxos, são moléculas de ácidos carboxílicos de cadeia longa que, normalmente, se constituem entre 12 a 36 carbonos (BERNARDES E SILVA, 2008). Na Figura 05, apresentamos a estrutura Química de dois ácidos graxos, muito comuns na maioria dos óleos vegetais.

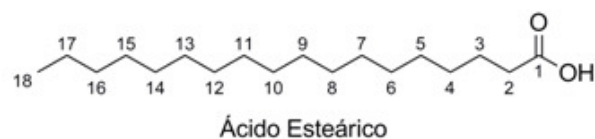
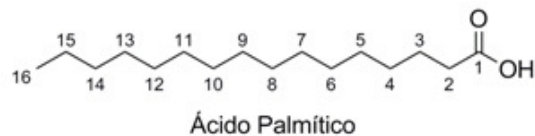
FIGURA 5 - ESTRUTURA MOLECULAR DO ÁCIDO OLÉICO E ÁCIDO LINOLÉICO PRESENTES EM GRANDES QUANTIDADES NA MAIORIA DOS ÓLEOS VEGETAIS



FONTE: SOUSA (2015, p. 25).

Como visto na Figura acima, os ácidos oléico e linoléico possuem em sua estrutura ligações duplas entre os carbonos, por esse motivo, eles são conhecidos como ácidos graxos insaturados. Existem também os ácidos graxos saturados, que contrariamente não possuem em sua estrutura nenhuma ligação dupla, como apresentado na Figura 6.

FIGURA 6 - ESTRUTURA MOLECULAR DO ÁCIDO ESTEÁRICO



FONTE: SOUSA (2015, p. 25)

A presença de ligação dupla numa estrutura molecular de ácidos graxos tem grande influência nas propriedades químicas e físicas desses óleos e determina o ponto de fusão destes produtos (BERNARDES; SILVA, 2008). Isto significa que, quanto maior for o percentual de saturação (ligações simples entre carbono) maior será o ponto de fusão e conseqüentemente mais sólido será o óleo em temperatura ambiente. É o que conhecemos como manteigas ou gorduras. Como afirma Pereira (2012, p. 4):

As gorduras saturadas são encontradas principalmente em alimentos de origem animal, enquanto as gorduras cremosas ou líquidas (mono e poliinsaturadas) são mais abundantes em determinados vegetais. Por isso é que o grau de saturação é facilmente identificável nos três tipos de gordura: pela sua dureza em temperatura ambiente. As saturadas são sólidas; as gorduras monoinsaturadas são cremosas. Já as gorduras poli-insaturadas são muito cremosas, até mesmo líquidas, não se solidificam nem mesmo quando colocadas no congelador.

Os óleos vegetais são muito utilizados tanto na culinária, como nas indústrias cosméticas e farmacêuticas desempenhando um grande papel devido suas propriedades medicinais e umectantes. Atualmente, várias espécies fazem parte da diversidade amazônica de acordo com o quadro abaixo:

Tabela 1: CARACTERÍSTICAS DOS ÓLEOS E RESINAS AMAZÔNICOS

Nome popular	Nome científico	Família botânica	Características gerais
Açaí	<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	Rico em antioxidantes, 33 vezes mais que a uva;
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	Ação repelente, fungicida e bactericida;
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	Rico em betacaroteno, 20 vezes mais do que a cenoura;
Castanha	<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	Contém selênio e propriedades antioxidantes;
Cocão	<i>Attalea tessmanii</i>	Arecacea	Alta concentração em ácido láurico.
Copaíba	<i>Copaífera ssp</i>	Fabaceae	Anti-inflamatório natural com 2 vezes mais de atividade anti-inflamatória que o diclofenaco de sódio.
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Malvaceae	Alto poder de absorção de água, excelente emoliente;
Murmuru	<i>Astrocaryum murumuru</i>	Arecaceae	Rico em ácido láurico;
Patauá	<i>Oenocarpus batauá</i>	Arecaceae	76% de ácido oleico, análogo ao óleo de oliva;
Tucumã	<i>Astrocaryum Aculeatum</i>	Arecaceae	Rico em ômega 3, 6 e 9;

FONTE: Adaptado de MORAES e GUTJAHR (2009).

Os óleos ou gorduras vegetais são geralmente extraídos das polpas ou amêndoas das plantas. Eles podem ser extraídos de forma artesanal quando a polpa é aquecida com água a uma temperatura média e a partir daí é feito um “vinho”, na medida que vai fervendo colhe-se um óleo com uma colher ou concha. Outra forma

de extração é a prensagem à frio, que consiste em prensar a polpa ou amêndoa utilizando um equipamento conhecido como prensa que possui uma elevada pressão.

Alguns óleos vegetais assim como outros de origem animal são fontes de ômega 3 e ômega 6, por isso auxiliam no bom funcionamento do corpo, ajudando no combate ao colesterol ruim, e no emagrecimento bons exemplos são o óleo de coco, o óleo de castanha do Brasil que assim como o óleo de buriti são fontes de vitamina A, vitamina E e antioxidantes naturais.

De acordo com Carvalho (2017, p. 24), os ácidos graxos ômega 3 e ômega 6 são responsáveis por diversos benefícios à saúde.

Ajudam na prevenção do câncer, melhoram fluxo sanguíneo, além da prevenção de demência e mal de Alzheimer. São fundamentais para o desenvolvimento saudável do nosso organismo em atividades como memória, raciocínio em adultos e crianças, além de evitar doenças autoimunes, como lúpus e rosácea.

No entanto, nem todas as espécies de óleos vegetais são indicadas para consumo humano, um bom exemplo disso é o óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) que possui excelentes propriedades anti-inflamatórias, antissépticas, repelente e cicatrizante para pele, porém, não é indicada em uso via oral, pois, segundo especialistas possui substâncias tóxicas que podem comprometer a saúde do fígado. Mesmo para utilização nas indústrias farmacêuticas e cosméticas, em uso para hidratantes, pomadas e umectantes para a pele é necessário estar atento aos parâmetros de qualidade desses produtos.

4.1.1 Parâmetros físico-químicos aplicados aos óleos e gorduras vegetais

Os métodos Brasileiros que determinam os procedimentos das análises de óleos e gorduras vegetais são a Farmacopéia Brasileira e o Instituto Adolfo Lutz. O método internacional mais utilizado é a A.O.A.C (Association of Official Analytical Chemists).

Os parâmetros físico-químicos permitem avaliar a qualidade desses produtos de acordo com as suas propriedades físico-químicas, as determinações feitas na análise de óleos e gorduras são geralmente as dos chamados índices, que são

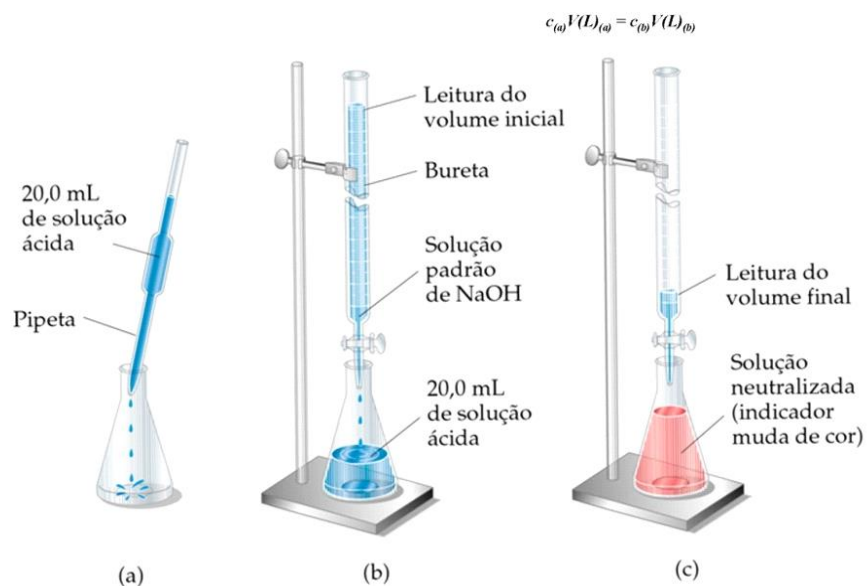
expressões dessas propriedades, como índice de Acidez, índice de peróxido, índice de saponificação e determinação de densidade (LUTZ, 2008).

4.1.1.1- Índice de acidez

O índice de acidez dos óleos e gorduras vegetais é um parâmetro muito simples e importante que deve sempre ser analisado em qualquer espécie antes do primeiro uso, principalmente, se esse óleo for destinado ao consumo. Segundo Carvalho (2017), o índice de acidez representa o estado de conservação por meio da degradação dos ácidos graxos presentes nos óleos. Quanto maior a acidez maior a quantidade de rompimento das moléculas dos ácidos graxos que estarão livres, tornando o produto com aroma e sabor rancificados.

O índice de acidez é expresso em miligramas de solução de hidróxido de potássio por grama. Essa análise é realizada por meio de um processo químico chamado titulação ácido-base. O método consiste resumidamente, em gotear controladamente uma solução básica, em uma solução de caráter ácido (álcool+ óleo vegetal), utilizando uma solução indicadora que mudará de coloração no momento da neutralização (LUTZ, 2008), conforme representado na Figura 7:

FIGURA 7 - ESQUEMA DE TITULAÇÃO



FONTE: <http://quimicadashotoko.blogspot.com/2013/05/titulacao.html>

Para a ANVISA (2005), óleos prensados a frio e não refinados devem possuir uma acidez de no máximo 4,0 mg KOH/g.

Esse experimento de análise do parâmetro de qualidade dos óleos e gorduras pode ser facilmente desenvolvido em um laboratório escolar ou até mesmo na sala de aula, podendo ser abordados conceitos relevantes da Química como ácidos e bases, neutralização, soluções e concentrações, além do reconhecimento de diferentes materiais de laboratório, vidrarias e suas funcionalidades.

4.1.1.2 Índice de Peróxido

O índice de peróxido está relacionado ao nível de oxidação desses produtos que podem ser acelerados quando expostos por muito tempo a luz solar ou armazenados de forma inadequada.

Nessa perspectiva Almeida (2015, p. 28), enfatiza que “a deterioração oxidativa tem como consequência a destruição das vitaminas lipossolúveis e dos ácidos graxos essenciais, além da formação de substâncias com sabor e odor desagradáveis”.

A determinação de peróxido também é realizada por meio da titulação com diferentes reagentes e cálculos estequiométricos e basicamente, consiste em pesar determinada quantidade de amostra diluindo em uma solução de ácido acético/clorofórmio, adicionar 1 ml de uma solução saturada de KOH deixar em repouso por 1 min, acrescentar 35 ml de água e titular o iodo liberado com Tiosulfato de Sódio 0,01 M. adicionar 1 ml de amido e prosseguir titulando até desaparecimento da cor azul/marrom (LUTZ, 2008). Em seguida realizar o cálculo abaixo:

$$\text{Índice de Peróxido} = \frac{V \times Nc \times 1000}{m}$$

Onde:

V = volume (mL) de Na₂S₂O₃ gasto na titulação da amostra

Nc = Normalidade corrigida da solução de Na₂S₂O₃

m = massa da amostra (g)

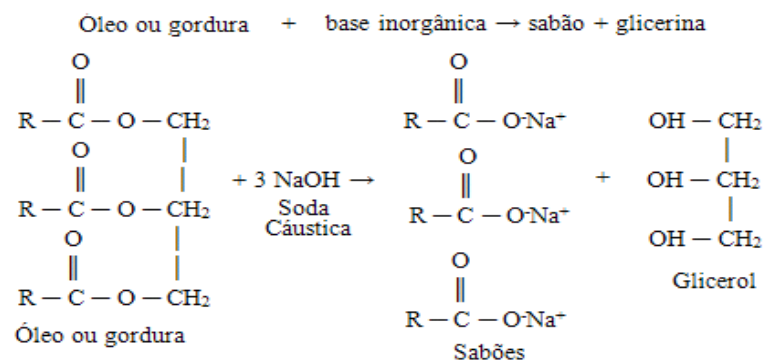
O resultado é expresso em miliequivalentes de O₂ por 1000 gramas de amostra.

De acordo com a RDC (nº 270/2005), para os óleos e gorduras vegetais prensados á frio e não refinados é permitido o peróxido de até 10 MeqO₂/1000g.

4.1.3 Índice de Saponificação

O índice de saponificação está diretamente relacionado ao uso dos óleos para produção de sabão e sabonetes. Ela indica a quantidade de base utilizada para saponificar 1 grama de amostra. A figura 8 representa a reação de saponificação que ocorre quando o óleo ou gordura entra em contato com uma base forte formando o sabão.

FIGURA 8 - REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO



FONTE: <http://www.flexquest.ufrpe.br/projeto/7220/caso/7231/minicaso/7233>

Para determinar o índice de saponificação de um óleo deve-se pesar cerca de 2 g de amostra adicionar 25 ml de solução de KOH, deixar em refluxo por aproximadamente 4 horas e posteriormente, adicionar 5 gotas da solução de fenolftaleína e titular com a solução de ácido Clorídrico até o desaparecimento da coloração rosa (LUTZ, 2008). Em seguida realizar o cálculo descrito abaixo:

$$\text{Índice de saponificação} = \frac{(B - S) \times (M)}{W} \times 5,61$$

Onde:

B = volume de HCl 0,5 M gasto para titulação do branco, mL

S = volume de HCl 0,5 M gasto para titulação da amostra do ensaio, mL

M = molaridade da solução de HCl

W = massa da amostra do ensaio em gramas

O índice de saponificação é expresso em mg de hidróxido de potássio por 1 g de amostra (LUTZ, 2008).

4.1.4 Densidade

A densidade é um importante parâmetro para testar a qualidade de um óleo, pois indica a relação sólido/líquido da amostra. Esse teste pode ser realizado com o densímetro digital, picnômetro ou da forma mais simples quando não se dispõe desses aparelhos.

Para estabelecer a densidade de um líquido basta você pesar a amostra em uma balança, anotar o peso e em seguida medir o volume com uma proveta. Esse método, assim como os outros não precisa de nenhum aparelho específico e pode ser feito num laboratório de escola com os materiais básicos de um laboratório comum. A densidade é a relação entre a massa e o volume, dada em g/ml.

FIGURA 9 – PICNÔMETRO



FONTE: <https://www.laborquimi.com.br/picnometro-vidro>

FIGURA 10 - DENSÍMETRO DIGITAL



FONTE: <https://www.anton-paar.com/corp-en/products/details/dma-35/>

4.2 DESCARTE DO ÓLEO DE FRITURA: UM PROBLEMA AMBIENTAL

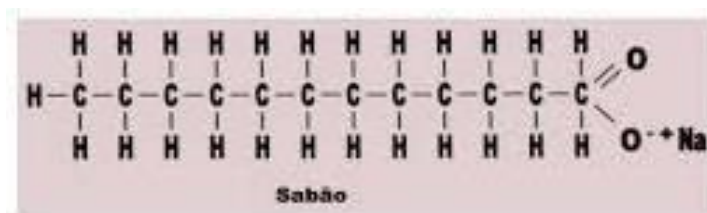
Os óleos e gorduras tanto de origem animal ou vegetal são substâncias insolúveis em água e quando aquecidas a temperaturas muito elevadas produzem substâncias tóxicas nocivas aos seres humanos e ambiente. Essa situação se configura um grande problema ambiental, pois, muitas pessoas não possuem consciência do grau de nocividade que essas substâncias ocasionam quando descartadas no meio ambiente. Sobre os danos causados por essas substâncias, Novaes (2014, p. 34) adverte:

Em contato com os corpos hídricos dificulta as trocas gasosas entre a água e a atmosfera, causando danos à vida aquática. Em contato com o solo, o óleo o impermeabiliza e não permite o escoamento das águas da chuva nos lençóis freáticos, tornando a área propícia a enchentes.

Ambientalistas admitem que não existe um programa específico de descarte desses produtos. Porém, podem ser usados como alternativa para vários fins.

Nessa pesquisa será destacado o uso desses óleos para produção de sabão, pois, como vimos nos tópicos anteriores os óleos e gorduras possuem uma importante propriedade de saponificação, através da reação de saponificação (Figura 11) entre um óleo ou gordura com uma base forte, podemos obter sabão e sabonetes.

FIGURA 11 - ESTRUTURA QUÍMICA DO SABÃO



FONTE: SANTOS et al (2016, p. 3).

De acordo com a figura acima podemos observar a presença de um produto (sabão) de reação Química obtida através de mistura de um ácido carboxílico (óleo) com o Hidróxido de sódio (NaOH).

Do ponto de vista Químico, os sabões são sais orgânicos constituídos por uma parte polar e outra apolar, essa característica possibilita que ele interaja tanto em

substâncias polares (água) quanto em substâncias apolares (gorduras/sujeiras) (SANTOS *et al.*, 2016).

A reutilização desses óleos para consumo torna-se muito prejudicial à saúde em virtude da formação de substâncias como peróxidos, aldeídos que se formam com as temperaturas superiores a 200°C. Desta forma, a prática de reaproveitamento para a produção de sabão, torna-se uma importante possibilidade e conseqüentemente a redução dos impactos ambientais que esses resíduos provocam quando descartados no meio ambiente.

Considerando o ensino de Química nas escolas compreende-se que essa abordagem possui fundamental importância quando utilizada em projetos de conscientização ambiental, e a partir dela podemos destacar também conceitos importantes de Química orgânica e inorgânica, como os ácidos e bases, estrutura molecular, grupos funcionais e reações Químicas.

Sobre importância de uma abordagem voltada para as ações de conscientização ambiental a BNCC da área das ciências da natureza e suas tecnologias (2018, p. 329), destaca:

A compreensão do que seja sustentabilidade pressupõe que os alunos, além de entenderem a importância da biodiversidade para a manutenção dos ecossistemas e do equilíbrio dinâmico socioambiental, sejam capazes de avaliar hábitos de consumo que envolvam recursos naturais e artificiais e identifiquem relações dos processos atmosféricos, geológicos, celestes e sociais com as condições necessárias para a manutenção da vida no planeta.

Por meio dessa abordagem pedagógica, busca-se a aproximação do conteúdo químico com o cotidiano dos estudantes, promovendo nesses alunos uma participação crítica diante dos problemas sociais. Pois, nessa mesma direção, Dantas Filho, Silva e Costa (2017, p. 165) ressaltam:

A reciclagem do óleo de fritura possui aspectos importantes no processo de ensino e aprendizagem, principalmente, no campo da educação com enfoque na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), vinculada aos aspectos culturais, sanitários, ambientais, econômicos, sociais, políticos e institucionais. A reciclagem é um meio de gerenciamento muito atrativo para o “lixo” apresenta diversas vantagens, dentre as quais a preservação do meio ambiente, prática pouco utilizada em nosso país.

O foco da perspectiva das CTSA, não diz a respeito diretamente da abordagem de conteúdos básicos, ela busca a formação dos indivíduos como

cidadãos prontos a enfrentar problemas reais que envolvem a ciência, o ambiente, as tecnologias dentro da sociedade.

Considerando a relevância desses produtos e sua relação direta com a saúde, o ambiente, a sociedade e a localidade que estamos inseridos, compreendemos que, trabalhar com essa temática torna-se uma alternativa interessante para o desenvolvimento das aulas de Química no ensino médio, possibilitando a abordagem de diversos princípios básicos da Química (alguns já citados anteriormente), aproximando os alunos de um ambiente mais científico contextualizando com a sua realidade local e proporcionando uma aprendizagem mais significativa.

Sobre a prática da contextualização na escola, a BNCC (2018, p. 549), destaca:

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Diante desses princípios salientados pela BNCC, compreendemos a relevância da abordagem desse trabalho tanto para a escola como para comunidade em geral, pois, através do mesmo é fomentado ações de conscientização e a integração do conhecimento científico com o contexto cultural-social-ambiental.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa teve uma abordagem qualitativa, pois, foram priorizados os dados subjetivos, colhidos no contato direto com os sujeitos, a fim de se refletir sobre os desafios vivenciados pelos professores de Química para tornarem suas aulas práticas e favorecerem aprendizagens significativas aos alunos.

Essa abordagem se mostrou pertinente aos propósitos do estudo, pois, busca entre outras coisas a:

Objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (GERHARDT E SILVEIRA, 2009, p. 32).

De acordo com Freitas e Jabbour (2011), a principal vantagem da abordagem qualitativa sobre a quantitativa se caracteriza pela qualidade dos dados obtidos, por meio de diferentes fontes sejam as entrevistas, os questionários, as análises documentais ou outras que possibilitam ao pesquisador informações não oficiais, porém, muito pertinentes ao estudo e que dificilmente seria possível em um enfoque quantitativo.

Em relação ao objetivo compreendemos que a presente investigação se enquadra em uma pesquisa exploratória. Conforme destaca Gil (2009, p. 41), o objetivo desse tipo de pesquisa é o de:

[...] Proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

A pesquisa exploratória mostrou-se adequada para esse estudo, principalmente, por se tratar de um recorte (óleos e gorduras vegetais) pouco abordado nas aulas de Química do ensino médio, o que nos permitiu testar possibilidades, sugerir ideias e soluções acerca do problema central investigado.

Para alcançar os objetivos elaborados, a pesquisa se aproximou das características do estudo de caso, pois, consistiu em reunir informações detalhadas sobre dos sujeitos da pesquisa de maneira que possibilitou um trabalho mais amplo e aprofundado (Gil, 2002).

De acordo com Yin (2005), a estratégia de estudo de caso não é uma tarefa fácil, porém, consiste no método mais apropriado para se conhecer de forma mais completa todas as particularidades de um determinado objeto de estudo que pode ser uma pessoa, um grupo ou comunidade. Apesar da existência de certos preconceitos que rodeiam esse tipo de estratégia, Yin (2005, p. 27) ressalta:

O poder diferenciador do estudo de caso é a sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências - documentos, artefatos, entrevistas e observações - além do que pode estar disponível no estudo histórico convencional. Além disso, em algumas situações, como na observação participante, pode ocorrer manipulação informal.

A adaptação do estudo de caso aos propósitos dessa pesquisa foi fundamental para a obtenção dos resultados planejados, pois desenvolvemos um projeto voltado a uma única turma do ensino médio de uma escola pública específica, com a realização de várias etapas e a utilização de diversos instrumentos para conhecer em detalhes a realidade investigada.

5.1 SUJEITOS E LÓCUS DA PESQUISA

Para a realização desse estudo foram contactadas diversas escolas públicas de ensino médio em tempo integral da cidade de Rio Branco-AC, e uma aceitou participar da pesquisa. Trata-se de uma escola pública estadual de tempo integral localizada no centro da cidade de Rio Branco-AC, atende alunos de vários bairros diferentes. Optou-se pela escola de tempo integral pelo fato de haver mais disponibilidade de tempo para realização das etapas que seriam desenvolvidas na pesquisa.

Para a seleção dos sujeitos optou-se por uma turma de alunos de uma turma de primeiro ano, com idade estimada entre 14 e 16 anos, pois, nessa turma é trabalhada uma disciplina eletiva chamada “o segredo das plantas”, que aborda o campo de estudo da pesquisa.

Os estudantes que participaram da pesquisa foram todos aqueles da referida turma que foram autorizados pelos responsáveis conforme Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), bem como, os que aceitaram participar da pesquisa assinando também o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

5.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foram utilizados os seguintes instrumentos: questionários abertos e de múltipla escolha, grupo focal, observações com diário de bordo e uso de filmagens e fotografias.

Os questionários são um conjunto de questões elaboradas para gerar informações necessárias para uma determinada pesquisa (CHAGAS, 2000). Embora nem sempre sejam utilizados caracterizam como uma relevante ferramenta para a obtenção de dados. Sobre as características desse instrumento:

É uma técnica de custo razoável, apresenta as mesmas questões para todas as pessoas, garante o anonimato e pode conter questões para atender a finalidades específicas de uma pesquisa. Aplicada criteriosamente, esta técnica apresenta elevada confiabilidade. Podem ser desenvolvidos para medir atitudes, opiniões, comportamento, circunstâncias da vida do cidadão, e outras questões. Quanto à aplicação, os questionários fazem uso de materiais simples como lápis, papel, formulários, etc. Podem ser aplicados individualmente ou em grupos, por telefone, ou mesmo pelo correio. (BARBOSA, 1998, p. 1).

Chagas (2000), descreveu algumas informações essenciais na elaboração de um bom questionário, segundo o autor o mesmo deve conter: i) a identificação do respondente; ii) informações sobre objetivo da pesquisa; iii) instruções e iv) informações solicitadas (perguntas que se deseja pesquisar).

Sobre o formato das respostas, os questionários são classificados em aberto, múltiplas escolhas e dicotômicos. Os questionários abertos são aqueles em que o respondente fica livre para responder as perguntas com as suas palavras, sem se limitar as alternativas oferecidas pelo pesquisador. Nos questionários de múltipla escolha, os respondentes são limitados a escolher uma das opções ou determinado número de opções. Os questionários dicotômicos, apresentam apenas duas opções de respostas, sendo opostas, como exemplos: sim ou não, concordo ou não concordo. (CHAGAS, 2000).

O grupo focal (GF) consiste num pequeno grupo de pessoas reunidas presencialmente ou de forma remota, com a finalidade de discutir sobre determinado assunto. Em relação aos seus objetivos, Dias (2010, p. 3) destaca:

O objetivo central do grupo focal é identificar percepções, sentimentos, atitudes e ideias dos participantes a respeito de um determinado assunto, produto ou atividade. Seus objetivos específicos variam de acordo com a abordagem de pesquisa. Em pesquisas exploratórias, seu propósito é gerar novas ideias ou hipóteses e estimular o pensamento do pesquisador, enquanto que, em pesquisas fenomenológicas ou de orientação, é aprender como os participantes interpretam a realidade, seus conhecimentos e experiências.

O grupo focal deve ser composto em média de 6 a 12 participantes para que consiga desenvolver uma boa discussão. É importante o número de pessoas presentes no grupo de forma que não seja tão pequeno nem muito abrangente para que não dificulte a interação e não cause desordem nem perca do foco do tema em discussão.

No GF, os participantes são estimulados pelo professor a conversar entre si, apresentando relatos sobre suas experiências, trocas de informações, observações e impressões sobre o assunto abordado pelo moderador, cuja principal tarefa é motivar que todos os presentes no grupo participem da discussão (BARBOSA, 1998).

As observações com diário de bordo são registros importantes utilizados em um deslocamento para outro ambiente de ensino, nesse instrumento estão expressos todas as informações e impressões pertinentes ao trajeto realizado e observado pelo aluno. No diário de bordo deve conter o registro detalhado dos fatos, bem como, os registros das datas e locais das investigações (FEBRACE, 2007).

De acordo com De Souza (2010, p. 3):

[...] No processo ensino aprendizagem [o diário de bordo] é uma ferramenta cultural onde os agentes transcrevem em seu espaço relatos envolvendo processos, disponibilizam produtos e expressam sentimento e comentários, pessoais ou coletivos.

Quando às imagens capturadas, possibilitam um suporte ao texto escrito proporcionando maior confiabilidade para a transcrição dos dados obtidos. Com os vídeos gravados o pesquisador pode rever todas as ações e comportamentos, possibilitando a reflexão da sua prática.

A imagem carrega consigo significados explícitos e implícitos, visíveis e invisíveis que se desveladas comunicam mensagens, revelam o pensamento de determinado autor ou momento histórico. A análise desse instrumento permite percorrer outros caminhos no contexto da pesquisa qualitativa. O conhecimento que se adquire através da análise de interpretação de imagens não se resume somente a explicação desta, mas esta pode tornar-se agente transformador de dada sociedade (DIAS, CASTILHO e SILVEIRA, 2018, p. 87).

O uso das imagens em movimento aliada aos sons, permitem capturar ações como expressões faciais e corporais e verbais que seriam difíceis obter usando outros instrumentos, outro benefício é a possibilidade de visualizar os vídeos quantas vezes desejar, facilitando no momento de transcrição e análise dos dados (DIAS, CASTILHO e SILVEIRA, 2018).

5.3 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa seguiu as seguintes etapas:

1ª etapa: Apresentação da proposta de pesquisa. Em abril de 2022, quando se deu o início do ano letivo nas escolas públicas de Rio Branco, foi realizado uma conversa com a direção e coordenação da escola para apresentação da proposta de pesquisa e obtenção dos aceites necessários (gestão, professor, responsáveis e alunos) conforme descritos no apêndice A;

2ª etapa: Planejamento. O momento de planejamento é uma das etapas mais importantes para o desenvolvimento de uma aula/pesquisa. Na visão de Castro, Tucunduva e Arns (2008), o planejamento da aula deve ser voltado para que o aluno consiga perceber a importância do que está sendo abordado, seja num contexto histórico, futuro ou para o seu cotidiano.

O planejamento não deve ser usado como um regulador das ações humanas e sim um norteador na busca da autonomia, na tomada de decisões, nas resoluções de problemas e nas escolhas dos caminhos a serem percorridos partindo do senso comum até atingir as bases científicas (CASTRO, TUCUNDUVA E ARNS, 2008, p. 60).

Nos dias 22 e 29 de junho de 2022, foi realizado encontros com o professor da disciplina, onde foram definidos elementos como cronograma das aulas, espécies a serem trabalhadas, os conteúdos aplicados, duração da aula, organização dos recursos didáticos e as técnicas de avaliação.

3ª etapa: Coleta inicial de dados. No dia 05 julho de 2022, foi realizada uma visita a escola para o primeiro contato com os alunos, na ocasião foi feita uma apresentação de slides com a finalidade de explicar detalhadamente sobre os objetivos da pesquisa e apresentação das atividades que seriam realizadas. Nesse momento foi indagado aos alunos sobre o que eles já conheciam sobre as plantas oleaginosas por meio de um questionário diagnóstico inicial.

Tratou-se de um questionário aberto composto por sete perguntas a respeito do tema: o uso dos óleos e gorduras vegetais nas aulas e foi composto por perguntas do tipo: Você sabe o que são as plantas oleaginosas? Você já participou de alguma atividade experimental utilizando os óleos ou gorduras? O que você achou? De acordo com os seus conhecimentos quais são as espécies de plantas que contém óleos? Todas as perguntas podem ser encontradas no Apêndice B.

Após aplicação do questionário foi realizada uma aula expositiva com slides apresentando algumas espécies de plantas que continham óleos bem como suas características gerais e propriedades medicinais. A espécies selecionadas nesse estudo foi a copaíba (*copaífera paupera*), andiroba (*carapa guianensis*) e castanha do Brasil (*Bertholetia excelsa*).

FIGURA 12: APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO



FONTE: Arquivos da pesquisadora (2022)

4º etapa: Visita à Cooperativa. Nessa etapa, foi programada uma visita a uma cooperativa que realiza processos industriais de extração de óleos e gorduras vegetais para conhecimento de todos as etapas realizadas na extração desses produtos.

Com essa prática pretendíamos explorar, ao longo da pesquisa, as técnicas de coleta, pesagem, lavagem, secagem, despulpagem, extração e processamento de óleos e gorduras vegetais amazônicos, bem como os processos de separação de substâncias correlacionando aos conteúdos de Química e às vivências cotidianas de uso consciente dos recursos naturais.

5ª etapa: Visita técnica ao Laboratório de Produtos Naturais da FUNTAC. Esta etapa aconteceu em cooperação com a Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (FUNTAC), onde está pesquisadora já desenvolve várias atividades. A visita no laboratório de Produtos Naturais, teve o objetivo de apresentar um modelo de laboratório para que os alunos conheçam a estrutura, vidrarias e equipamentos.

Assim, de acordo com Silva (2010, p. 1):

As visitas técnicas constituem um extraordinário instrumento de motivação para os alunos, contribuindo na fixação de conteúdos e também como forma de dinamizar as aulas, pois, através delas os alunos podem conhecer ambientes diferentes da sala de aula. Podem conferir e experimentar na prática conteúdos que estudaram na teoria. É uma forma de interação entre teoria e prática e um processo de internalização do conhecimento.

Em seguida, foi realizada uma aula prática no laboratório para o reconhecimento das vidrarias de laboratório e simulado um experimento de Índice de Acidez e densidade dos óleos e gorduras, abordando conceitos de ácidos, bases, titulação e neutralização.

6ª etapa: Oficina de produção de sabão e fitoterápicos. Ocorreu no dia 16 de agosto de 2022, na sala de aula. Anteriormente, foi criado um ponto de captação de óleo residual na escola para que fosse coletado os óleos usados para oficina.

A oficina de produção de sabão objetivou trabalhar o reaproveitamento do óleo residual de fritura, destacando os efeitos negativos desse produto quando descartado de forma incorreta, ressaltando a importância da reciclagem e o não descarte no meio ambiente, além da problemática ambiental foi abordado alguns conceitos básicos da química descritos nos resultados da pesquisa.

Na produção dos fitoterápicos foram desenvolvidos o repelente de óleo de andiroba (*carapa guianensis*) e o gel de copaíba (*copaífera paupera*), com o objetivo de debater sobre as propriedades medicinais desses óleos vegetais, ressaltando a importância do uso nas formulações cosméticas e terapêuticas.

As matérias primas para confecção desses produtos foram disponibilizadas pela FUNTAC, de acordo com o quadro abaixo:

Tabela 2 - Descrição das matérias primas para produção dos fitoterápicos

Repelente de andiroba	Gel de copaíba
Glicerina	Gel base
Álcool de cereais	Óleo de copaíba
Óleo de andiroba	Mentol
Citronela	Cânfora

Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2021

A oficina foi inteiramente prática onde os próprios alunos manipularam e realizaram a produção desses produtos sobre orientação da presente pesquisadora.

Cabe aqui ressaltar que ao final dessa atividade os alunos foram certificados e receberam o quite dos produtos confeccionados na oficina. Com isso, acreditamos que utilizar essa temática será de grande valia tanto para abordagem dos conceitos químicos como para o despertar da conscientização ambiental e a promoção de ações de sustentabilidade, como a criação um ponto de coleta do óleo residual para a comunidade escolar e outros.

7ª etapa: Exposição. No dia 19 de Agosto de 2022, foi realizada a mostra de Ciências para apresentação das atividades realizadas no decorrer do projeto expor a escola e comunidade os produtos confeccionados na oficina pelos estudantes.

Nesse sentido, a proposta de mostra de ciências com as temáticas trabalhadas objetivou através da exposição das diferentes atividades realizadas, além de oferecer alternativas para utilização do tema óleos e gorduras vegetais como instrumento mediador no ensino de Química, realizar um enfoque no sabão ecológico e reciclagem de óleo de cozinha, com objetivo de educar e conscientizar a população participante.

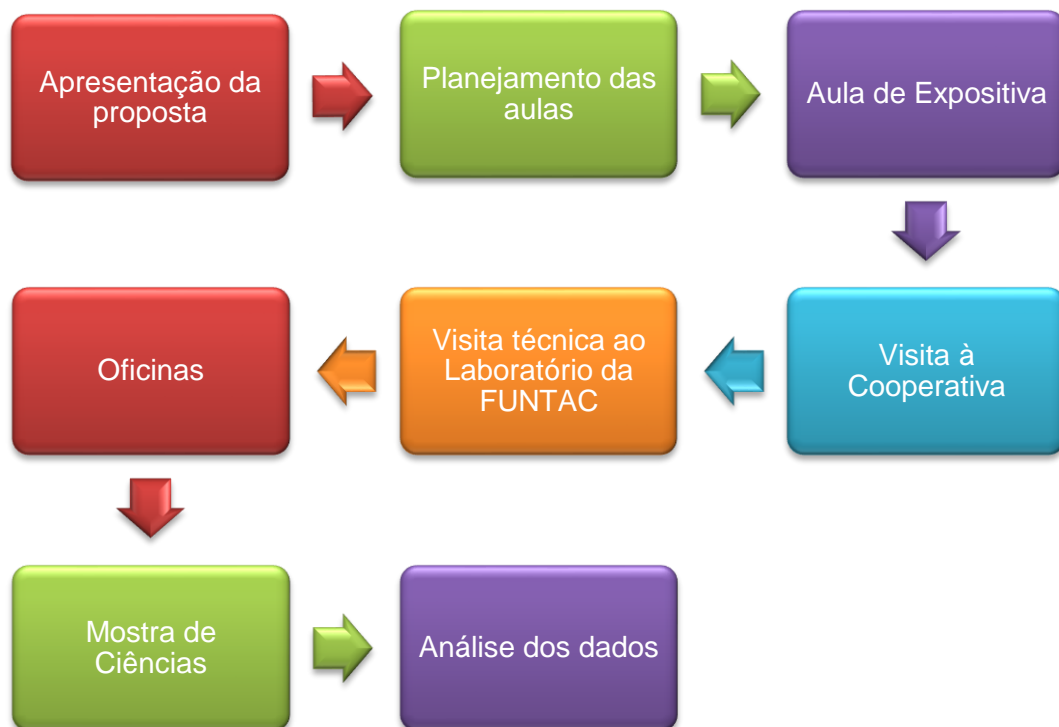
8ª etapa: Processamento e análise dos dados. Nesta etapa ocorrerá a sistematização dos dados obtidos, envolvendo a análise e interpretação.

A análise de dados é o processo de formação de sentido além dos dados, e esta formação se dá consolidando, limitando e interpretando o que as pessoas disseram e o que o pesquisador viu e leu, isto é, o processo de formação de significado. A análise dos dados é um processo complexo que envolve retrocessos entre dados pouco concretos e conceitos abstratos, entre raciocínio indutivo e dedutivo, entre descrição e interpretação (TEIXEIRA, 2011, p. 191).

Essa fase de tratamento das informações obtidas através dos instrumentos citados, possibilitará entre outras coisas o confronto entre a abordagem teórica e a investigação de campo.

Assim, as etapas seguidas no decorrer dessa investigação estão resumidas no esquema representado abaixo na Figura 13:

FIGURA 13: ETAPAS DA PESQUISA



FONTE: Arquivo da pesquisadora, 2022

Os dados coletados em todas as etapas foram processados por análise de conteúdos que contribui para os resultados desta pesquisa.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

De modo geral, analisar os dados obtidos em uma pesquisa não consiste em uma tarefa fácil. A organização, sistematização e processamento são elementos indispensáveis para a realização dessa prática. Em relação ao questionário inicial a análise foi realizada por meio da seleção e transcrição das respostas consideradas mais relevantes para a pesquisa.

6.1 QUESTIONÁRIO INICIAL

Como mencionado nas etapas da pesquisa antes de iniciarmos as atividades planejadas para os sujeitos, foi aplicado um questionário diagnóstico com sete questões abertas com o objetivo de dimensionar o conhecimento acerca do tema pesquisado. O primeiro questionamento aplicado aos alunos foi se eles tinham percepção do que se tratavam as plantas oleaginosas. Dos 33 alunos que responderam ao questionário, 20 demonstraram já possuir alguma noção sobre oleaginosas, como descrito nos relatos abaixo:

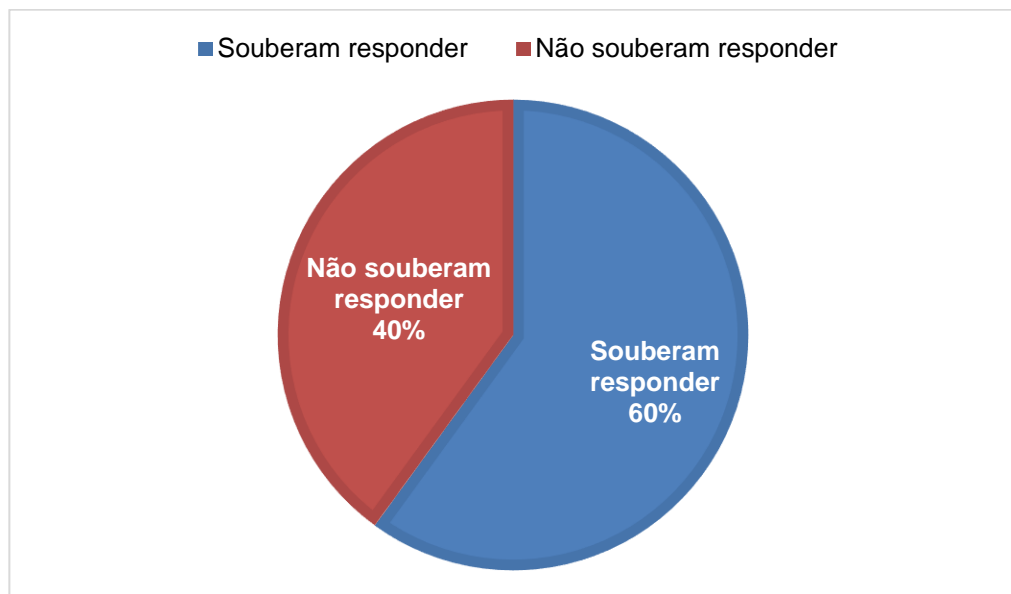
São plantas das quais são retirados óleos e gorduras. (K.A.G.C.)¹
Fazem óleos. (G.C.D.)
Na minha mente são plantas que contém óleos naturais (F.L.S.)
Acho que são plantas onde é possível extrair óleo. (Y.C.G.)
Plantas com muitos nutrientes em seu organismo. (I.A.F.)

Apesar da maioria dos alunos já ter alguma noção sobre as plantas oleaginosas observamos que alguns nunca ouviram falar do termo e outros possuem uma ideia confusa sobre o assunto. Nesse mesmo contexto foi questionado se eles já haviam tido alguma atividade utilizando os óleos e gorduras vegetais. A maior parte respondeu “*Não tive a oportunidade, mas gostaria de participar*”. Outros simplesmente responderam: “*Não*” e apenas um respondeu disse “*Sim, achei muito interessante*”. Esse dado mostra que o tema, provavelmente, é pouco trabalhado, o que ressalta a viabilidade e potencialidade da nossa proposta de pesquisa, que pode representar uma alternativa para ensinar e aprender sobre a diversidade de espécies vegetais amazônicas e despertar interesse de forma contextualizada para as aulas de Ciências da Natureza.

¹ Para preservar a identidade dos alunos seus nomes foram grafados em todo o texto apenas com as iniciais.

Ao questionarmos sobre quais espécies de plantas eles imaginavam que conseguimos extrair algum tipo de óleo, 60% dos alunos citaram espécies como babosa, copaíba, soja, coco e andiroba, demonstrando já alguma experiência com o uso dos óleos e 40% não conheciam. Como apresentado no gráfico abaixo:

GRÁFICO 01: PERCENTUAL DE RESPOSTAS SOBRE AS ESPÉCIES DE PLANTAS QUE CONTÉM ÓLEOS



FONTE: Arquivo da pesquisadora (2022)

Seguindo a sequência de perguntas foi questionado aos estudantes se eles já usaram ou conhecem alguém que já usou algum tipo de óleo ou gordura vegetal para alguma finalidade. As respostas foram bem interessantes, como pode ser observado a seguir:

Sim, já usei óleo de coco é ótimo para o cabelo e para o corpo. (S. B. N.)

Sim, para dor de garganta. (V. S.)

Sim, meu avô usava óleo de copaíba para curar feridas e infecções. (L. F.)

Sim, usei o óleo de babosa que é muito bom para o cabelo. (I. A. F.).

Percebemos nessas respostas que a maioria dos alunos já possui experiência ou conhece alguém que use óleos vegetais em seu dia a dia, quer seja para fins estéticos ou medicinais. O que torna um dado muito proveitoso para essa pesquisa, pois, utilizar o conhecimento que os alunos já possuem para a construção de novos

conhecimentos é uma forma de aprender significativamente, como bem ressalta Bernardes e Silva (2008, p.5):

A ocorrência da aprendizagem significativa implica no crescimento e modificação das concepções espontâneas. A partir daí o conhecimento pode ser construído de modo a facilitar a compreensão das novas informações, dando significado real ao conhecimento adquirido.

6.2 AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E DISCUSSÃO DE CONCEITOS

Após a avaliação do conjunto de respostas emitidas através do questionário, buscou-se entender as posições e contradições nas respostas, bem como identificar as necessidades de novos conhecimentos em relação ao tema abordado. A partir daí, foram disponibilizadas amostras dos frutos e dos óleos vegetais de copaíba; (*copaífera paupera*), andiroba (*carapa guianensis*) e castanha do Brasil (*Bertholetia excelsa*) para que os discentes observassem as características organolépticas como as cores, aromas, viscosidade e texturas.

Ao sentir o aroma desses óleos muitos alunos se expressavam de forma negativa em relação ao odor verbalizando que não era “cheiroso”. Esse foi um momento oportuno para introduzir as diferenças entre os óleos vegetais fixos e os óleos essenciais. Valendo-se dessa percepção dos alunos foi explicado sobre os óleos essenciais apresentados como estruturas mais complexas que podem obter mais de 300 compostos químicos presentes em sua fórmula.

FIGURA 14: ALUNOS FAZENDO O RECONHECIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DOS ÓLEOS



FONTE: Arquivo da pesquisadora (2022)

Após essa contextualização com os recursos apresentados foi incorporado na discussão a ocorrência dessas espécies vegetais na região amazônica, destacando a relevância da exploração da castanha do Brasil para as comunidades extrativistas e o papel socioeconômico dessa espécie no estado do Acre, por meio de uma matéria publicada no instituto Amazônia, conforme o anexo 1.

Com a leitura e discussão desse texto foi possível desenvolver uma abordagem contextualizada sobre a espécie oleaginosa (*Bertholetia excelsa*) da floresta amazônica em uma aula de Química para que os alunos conseguissem compreender que a Química está diretamente relacionada com os problemas econômicos e sociais do mundo e que não é algo distante da nossa realidade.

Para explorar a abordagem de outras espécies de óleos amazônicos foi discutido com os alunos sobre o sucesso dos produtos desenvolvidos pela empresa “Natura” com base nos óleos vegetais amazônicos. Nesse sentido, os alunos demonstraram obter conhecimento em relação a alguns produtos que usam e fazem parte do seu cotidiano, dentre eles foi citado a linha de murumuru (*Astrocarium mururu*), que é uma manteiga vegetal com propriedades altamente emolientes e hidratante. Durante essa discussão também foi citado várias espécies utilizadas pela empresa como o buriti (*Mauritia flexuosa*), açaí (*Euterpe precatória*), castanha (*Bertholetia excelsa*), maracujá (*Passiflora edulis*), cacau (*Theobroma cacao*) e outros.

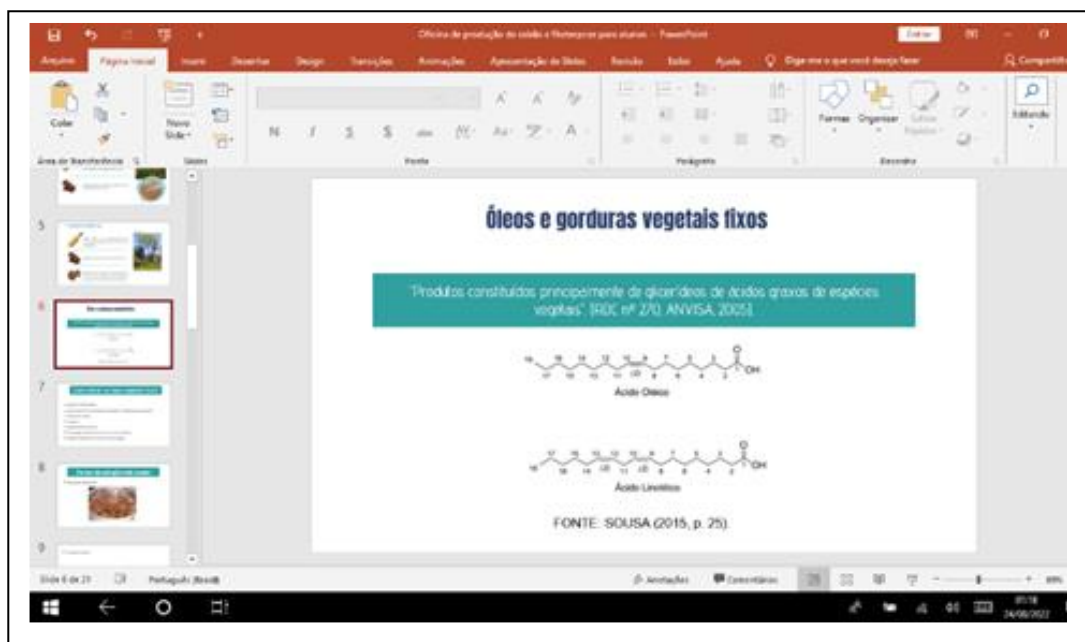
Nessa perspectiva, nos direcionamos a uma habilidade requerida pela BNCC à área de Ciências da Natureza que demanda:

Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta. (BNCC, 2018, p. 542).

Dando continuidade as atividades, foi solicitado aos alunos que pesquisassem sobre as aplicações e propriedades medicinais dos óleos extraídos das espécies copaíba (*Copaifera ssp*) e andiroba (*Carapa guianensis*) para apresentação na feira de ciências.

Foi utilizado ainda um slide em Power Point (Figura 15), elaborado a partir de fotografias com uma explicação oral sobre o que são os óleos vegetais fixos, do que são compostos de forma geral destacando as especificidades de algumas espécies.

FIGURA 15: APRESENTAÇÃO DE SLIDES UTILIZADA PARA ABORDAGEM DO CONCEITO DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS FIXOS



FONTE: Arquivos da Pesquisadora (2022)

De acordo com a imagem acima foi destacado que os óleos e gorduras vegetais fixos são compostos entre outras substâncias de ácidos graxos que são ácidos carboxílicos de cadeia longa. Diferentemente dos óleos essenciais que são compostos por estruturas mais complexas conhecidas como terpenos, fenólicos e várias funções químicas como aldeídos, álcoois, cetonas e outros que proporcionam a atividade aromática.

Através dessa atividade foi possível desenvolver, de forma introdutória, conceitos de grupos funcionais presentes nos óleos em geral. Esses conceitos contribuíram de forma simplificada para o entendimento da relação do conteúdo químico com as espécies de plantas presentes na natureza.

Contudo, esse conteúdo não foi aprofundado, visto que, é normalmente trabalhado de forma detalhada no terceiro ano do ensino médio em Química Orgânica, exigindo uma bagagem de conhecimentos prévios que os alunos do primeiro ano ainda não possuem.

Entretanto, durante esses esclarecimentos os alunos se mostraram bem atenciosos e surpresos, pois, segundo relatos não tinham conhecimento da heterogeneidade dos óleos vegetais fixos e essenciais e não compreendiam que esses produtos tinham relação com as fórmulas químicas estudadas em sala de aula.

Nessa mesma direção, Bernardes e Silva (2008) também realizaram atividades experimentais investigativas utilizando óleos e gorduras vegetais com os alunos de Química do terceiro ano do ensino médio, só que enfatizando os benefícios e malefícios do consumo desses produtos para a saúde.

Nesse trabalho, os pesquisadores exploraram os conceitos de gordura trans e as substâncias conhecidas como ômega 3 (ácido linoleico) e ômega 6 (ácido linolênico) que permitiram abordagem sobre os estados físicos da matéria em diferentes temperaturas, hidrocarbonetos, grupos funcionais e reações químicas. Para execução desse trabalho os autores utilizaram a gordura animal e os óleos vegetais para a comparação de propriedades e através dos relatos e participação dos alunos, os mesmos apontaram a temática como desencadeadora que pode estimular e facilitar a reconstrução de conceitos científicos de forma contextualizada. (BERNARDES; SILVA, 2008).

6.3 AULA SOBRE A EXTRAÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS

Devido ao aumento do número de casos de alunos com covid-19 na escola as aulas foram suspensas por duas semanas, o que coincidiu com a data prevista para a visita na cooperativa de extração de óleo. Dessa forma, não foi possível realizar a visita e optamos após a volta às aulas realizar uma atividade em sala de aula mesmo sobre as formas de extração dos óleos e gorduras vegetais, por meio de amostras de

slides contendo imagens dos equipamentos e da estrutura física de um local de extração de óleo (Anexo 2), bem como apresentação de vídeo explicativo sobre os processos envolvidos na extração dos óleos e gorduras. Essa aula ocorreu dia 26 de julho de 2022, após o período de duas semanas de aulas suspensas.

Durante essa aula foi abordado conceitos químicos sobre as formas de separação de misturas que consiste em processos que buscam separar duas ou mais substâncias em um mesmo local, de acordo com o Anexo 3.

Dentre os processos de separação de misturas utilizados para extração de óleo foi destacado o processo de catação que é realizado no momento da seleção dos frutos maduros e íntegros anteriores a extração para dar origem a um óleo com mais qualidade e menor acidez, esse processo é simples e feito de forma manual.

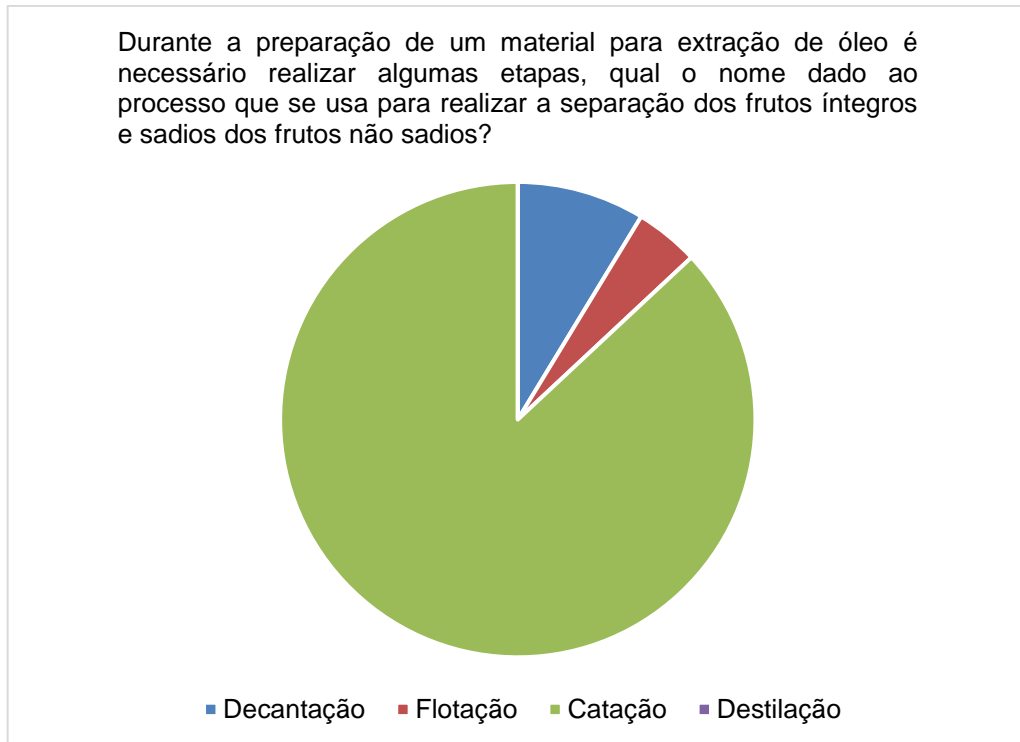
Outro processo de separação citado no decorrer da aula foi a peneiração que é feita no momento da higienização para separar a água dos frutos. Por fim, foi discorrido sobre a filtração que consiste no processo de separação do óleo da água e impurezas provenientes da extração.

Durante a exibição do vídeo “Produção de óleo vegetal comestível e biocombustível” os alunos se mostraram bastantes entusiasmados com as informações, porém, alguns bem confusos, pois, segundo os relatos não haviam tido a experiência de visualizar os processos e as diferenças nos tipos de extração a quente (artesanal) e extração a frio (industrial) dos óleos e gorduras vegetais fixos.

Após essa atividade foi aplicado um questionário com perguntas abertas e de múltipla escolha para avaliação das aprendizagens relacionadas ao conteúdo abordado.

O primeiro questionamento realizado para avaliar o entendimento dos alunos sobre os processos de separação de mistura está descrito no gráfico abaixo:

GRÁFICO 02: QUESTÃO SOBRE SEPARAÇÃO DE MISTURAS



FONTE: Arquivo da pesquisadora (2022).

Como pode ser visualizado no gráfico, grande parte dos alunos responderam de forma correta, demonstrando que através da contextualização realizada, conseguiram compreender e diferenciar os processos de separação citados.

O segundo questionamento solicitava que os alunos explicassem como o processo de filtração é utilizado na extração de óleos vegetais fixos:

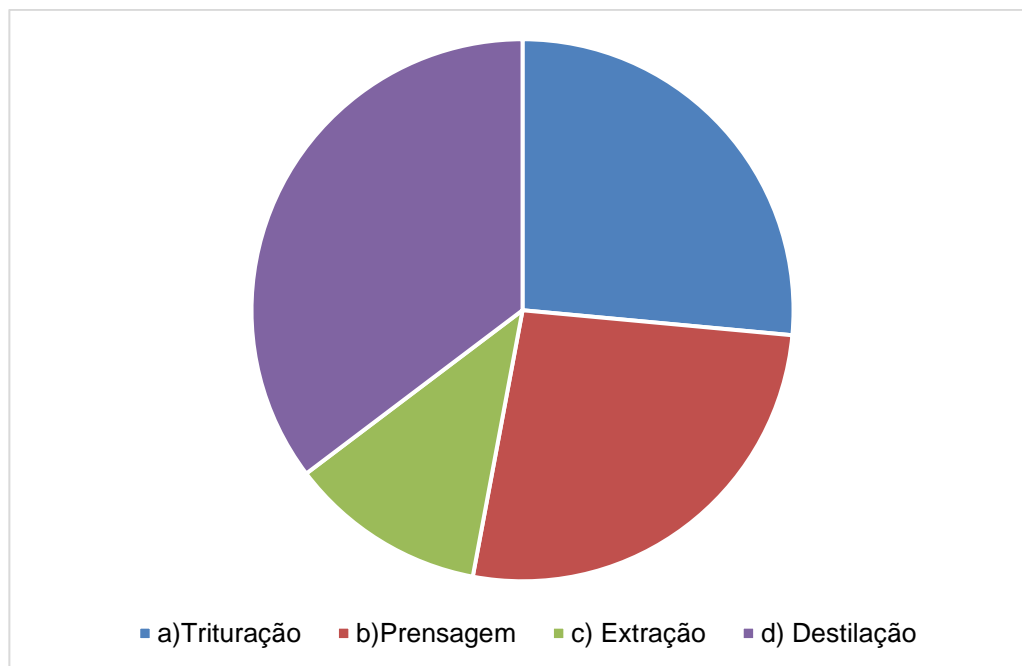
“A filtração é usada para separar o óleo das sujeiras e da água que restou.” (A.V.P.M.).

“O óleo pode ser filtrado com bomba de vácuo ou com um pano para separar das sujeiras.” (D.M.A.).

Essas respostas demonstram a compreensão dos alunos sobre os processos de separação que foram construídos durante as explicações do professor e a apresentação do vídeo.

Na terceira questão (Apêndice C), foi questionado qual das subetapas do processo é realizada apenas em função da polaridade das substâncias? Sendo oferecidas quatro alternativas, descritas no gráfico abaixo:

GRÁFICO 3: QUESTÃO SOBRE POLARIDADE



FONTE: Arquivo da pesquisadora (2022)

A resposta correta é a opção d) que se trata do processo de destilação. De acordo com análise das respostas pode-se verificar que essa questão não foi bem compreendida pelos alunos, pois apenas 35% deles conseguiram acertar a opção correta. A polaridade das moléculas não é um assunto visto como simples dentre as abordagens na química, talvez por esse motivo verifica-se que tenham permanecido algumas dúvidas nos alunos.

Uma atividade semelhante foi realizada pelos autores Viana, Pires e Viana (2000), ao desenvolverem experimentos de extração do óleo de soja nas aulas de Química Geral do primeiro ano de um curso de graduação em Química. Observaram que, com a realização das atividades práticas, os alunos aprenderam conceitos básicos da Química, como polaridade das substâncias, proteínas, gorduras, processos de filtração, centrifugação e outros. Segundo esses autores, a experiência, entre outras vantagens:

[...] motiva o aluno para um aprendizado multidisciplinar, associado a aspectos tecnológicos, econômicos e ambientais da extração de óleo de soja. O experimento é uma alternativa efetiva e aplicada de ensino de Química centrada em tema de interesse regional (VIANA, PIRES E VIANA, 2000, p. 3).

6.4 VISITA AO LABORATÓRIO DA FUNTAC

A visita ao laboratório de Produtos Naturais ocorreu na data de 13 de agosto em uma manhã de sábado e teve em média 3 horas de duração.

Iniciou com a apresentação dos técnicos que trabalham no local, em seguida foi apresentado, de forma oral, algumas atividades desenvolvidas na instituição. No decorrer da visita os alunos puderam conhecer a estrutura de um laboratório de química mais equipado com diversos aparelhos analíticos.

Inicialmente os estudantes se mostraram tímidos e inseguros com o ambiente, aos poucos foram interagindo uns com os outros e com a equipe de técnicos que estavam no laboratório, demonstrando mais curiosidade e atenção, realizando alguns questionamentos, principalmente sobre a utilidade dos equipamentos.

Após as apresentações, foi realizada uma aula prática previamente organizada com materiais e procedimentos a serem seguidos pelos alunos, o experimento realizado durante a aula foi a determinação do índice de acidez dos óleos e gorduras vegetais, de acordo com o roteiro disponibilizado no Anexo 4.

Através do experimento de “determinação do índice de acidez do óleo de castanha” foi possível desenvolver com os alunos técnicas de segurança em laboratório, apresentar as vidrarias e equipamentos que eles não tiveram contato na escola, e principalmente trabalhar os conceitos da Química de ácidos e bases, titulação e neutralização.

Na oportunidade, foi explicado aos alunos sobre o primeiro conceito de ácidos e bases do químico sueco chamado Arrhenius que conceituou os ácidos como substâncias que em meio aquoso sofrem ionização liberando cátions H^+ , e as bases substâncias que em meio aquoso sofrem liberação de OH^- .

Para visualizar o ponto de viragem foi utilizada a solução indicadora de fenolftaleína e explicado aos alunos que, essa solução em meio ácido se mantém transparente, já em meio básico a coloração muda para o rosa (Figura 16).

FIGURA 16: ALUNA REALIZANDO EXPERIMENTO DE DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ



FONTE: Arquivo da pesquisadora (2022).

Outro experimento explorado no laboratório foi a determinação da densidade relativa do óleo de buriti e andiroba. Atualmente, existem vários métodos para determinação da densidade dos óleos, nesse caso, optou-se pelo método direto, considerado de menor custo e mais simples para facilitar o entendimento dos alunos.

De acordo com Lutz (2008), a densidade relativa de um óleo indica relação entre a massa de um volume de amostra, sendo indicado realizar nas temperaturas entre 20°C a 25°C.

A determinação de densidade foi realizada de acordo com o roteiro descrito no quadro abaixo:

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE

O QUE IREMOS PRECISAR;

- ✓ Proveta graduada de 100 ml
- ✓ Balança analítica;
- ✓ Óleo

COMO FAZER?

- 1- Coloque a proveta em cima da balança e zere a balança.
- 2- Adicione o óleo com cuidado até completar a marca dos 100 ml.
- 3- Em seguida anote o valor da massa apresentada na balança.
- 4- Para calcular o valor da densidade você vai utilizar a seguinte fórmula:

$$D = M / V$$

Dentre as observações realizadas no decorrer das práticas foi possível destacar que as atividades realizadas contribuíram não somente para o estudo de conceitos químicos, mas também para estimular a interação entre os alunos na formação dos grupos para execução das atividades.

A participação dos alunos se deu de forma bem efetiva, visto que, foi permitido essa observação quando mesmo após a explicação algum deles não compreendiam como executar a prática e os demais colegas auxiliavam indicando o que tinha que ser feito no próximo passo.

Essas observações nos apresenta claramente o protagonismo dos alunos sendo revelado nessa fase, com uma postura mais engajada a realizar as tarefas no laboratório e auxiliar o colega que não sabia o caminho a seguir, tornando-os sujeitos mais ativos e o desenvolvimento do senso de cooperação.

Ao final das atividades do laboratório foi solicitado aos alunos que relatassem de forma escrita como foi sua experiência durante a visita do laboratório e o que eles acharam mais interessante nos experimentos. Os depoimentos descritos foram:

“Eu nunca tinha visitado um laboratório antes por que a minha escola tem um laboratório de ciencias mas não esta funcionando no momento, achei muito interessante esses vidros e esses aparelhos e gostei muito do experiemento de acidez que muda de cor.” (A. S.C)

“A visita no laboratório foi muito produtiva, aprendi que medir a acidez do óleo é importante para testar a qualidade por que se tiver com acidez muito alta o óleo não vai ser bom para o consumo.” (G. C. A)

“Achei a visita no laboratório bem agradável, quando eu me formar quero trabalhar em um laboratório, trabalhar cm química e mexer nos aparelhos”.
(L. H. S. E)

6.5 OFICINAS

De acordo com a BNCC (2018), é necessário que sejam criadas situações de trabalho que favoreçam o protagonismo e o participação ativa dos alunos nas atividades, essas situações podem ser realizadas por meio de experimentos em

laboratórios, clubes, observatórios, núcleos de estudos, núcleos de criação artísticas e as oficinas que são apresentadas como:

Espaços de construção coletiva de conhecimentos, técnicas e tecnologias, que possibilitam articulação entre teorias e práticas (produção de objetos/equipamentos, simulações de “tribunais”, quadrinhos, audiovisual, legendagem, fanzine, escrita criativa, performance, produção e tratamento estatístico etc. (BNCC, 2018, p. 472).

6.5.1 Produção de sabão

Como mencionado nas etapas da pesquisa no dia 16 de agosto de 2022, foi realizada a oficina de produção de sabão e fitoterápicos em sala de aula. Demos início a oficina conversando sobre os prejuízos e os danos causados ao meio ambiente quando ocorre o descarte dos óleos saturados de forma inapropriada, através da leitura: “Poluição provocada pelo óleo de cozinha” (Anexo 5).

O texto apresenta algumas situações prejudiciais quando o óleo de cozinha e descartado na água, no esgoto e diretamente no solo, além disso, nos mostra algumas opções para a reciclagem desse óleo, quer seja, para produção de biodiesel, tintas ou sabões.

Após a leitura e discussão do texto, os alunos se mostraram bastante impressionados com as informações obtidas e como forma de minimizar os impactos causados pelo descarte inadequado do óleo de fritura realizamos a produção de sabão com o óleo coletado na escola de acordo com o roteiro a seguir:

QUADRO 1: ROTEIRO PARA PRODUÇÃO DO SABÃO EM BARRA

VAMOS PRODUZIR O SABÃO EM BARRA?**O QUE IREMOS PRECISAR;**

- ✓ 3 litros de óleo de cozinha;
- ✓ 800 ml de água fria;
- ✓ 1 copo de desinfetante pinho
- ✓ 400g de soda cáustica em escamas

COMO FAZER?

1- Coloque a água num recipiente e depois despeje a soda caustica cuidadosamente e mexa até diluir todas as escamas da soda.

2-Adicione o óleo com cuidado e mexa.

3-Adicione o desinfetante e mexa novamente.

A mistura começará a engrossar então deve depositar numa fôrma de plástico forrada com saco plástico e esperar esfriar e secar.

4-Desenforme o sabão junto com o plástico e corte em barras;

ATENÇÃO: Caso a soda cáustica entre em contato com a pele, você vai sentir uma ardência e coceira. Caso isto ocorra, coloque vinagre sobre o local, o vinagre neutralizará a soda, em seguida enxágue o local com bastante água abundante, caso necessário repita o procedimento várias vezes várias vezes.

FONTE: Arquivo da pesquisadora, 2022

Durante a prática foi orientado aos alunos que tomassem bastante cuidado ao manusear a soda cáustica, alertando sobre os perigos de corrosão quando entrado em contato com a pele e que usassem sempre luvas e máscaras, pois, durante a mistura com a água ocorre uma liberação de gás. Além disso, foi aconselhado que quando os alunos fossem realizar essa prática em suas residências procurassem utilizar sempre recipientes de plástico mais grosso e nunca usarem recipientes de alumínio pelo fato de a soda cáustica reagir com esse material.

Corroborando com a nossa pesquisa, Pazinato e Braibante (2014), relatam que as oficinas tem como base a contextualização e a experimentação, e quando voltadas para o ensino de química devem compreender elementos como a escolha do tema, a presença de experimentos que abordem conceitos químicos para que a compreensão dos alunos permita uma aprendizagem significativa.

FIGURA 17: PRODUÇÃO DO SABÃO EM BARRA PELOS ALUNOS



FONTE: Arquivo da pesquisadora (2022).

A prática de produção do sabão em barra foi muito bem apreciada pelos alunos, impressão verificada quando mencionado pelos mesmos como uma prática “*muito fácil*”, outros disseram “*agora não vai sobrar mais óleo, vou fazer em casa*”. Quando indagados se eles haviam gostado, a maioria afirmou que “*sim*”.

Com a realização da oficina de produção de sabão vegetal ecológico foi possível reforçar os conceitos já introduzidos sobre a composição química dos óleos e gorduras vegetais, como os ácidos carboxílicos e as demais funções orgânicas.

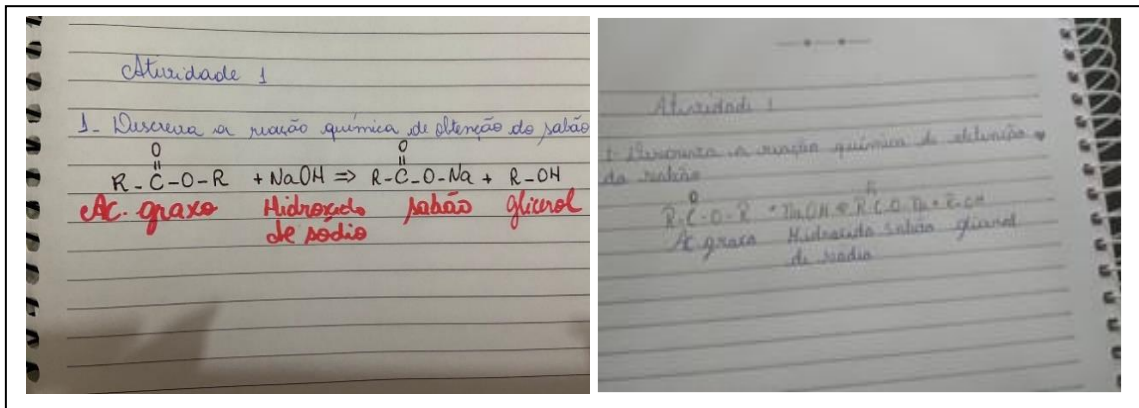
Além disso, foi possível trabalhar de forma mais profunda sobre a reação de saponificação, que é a reação química de obtenção do sabão formada por um ácido graxo e uma base forte resultando na obtenção de um sal orgânico (sabão) e glicerol. Por usar uma base forte essa reação também é conhecida como hidrólise alcalina.

De acordo com Moreira (2019), o estudo das reações químicas é um conteúdo de grande relevância não só para professores e pesquisadores da área, mas como

também para os alunos. Porém, os mecanismos das reações químicas não consistem em uma temática fácil, sendo fundamental a contextualização e as relações com o cotidiano para uma melhor compreensão.

Em seguida, foi solicitado aos alunos que descrevessem a reação de obtenção do sabão, os resultados foram avaliados como satisfatórios de acordo com a figura 20:

FIGURA 18: REAÇÃO DE OBTENÇÃO DO SABÃO FEITO PELOS ALUNOS

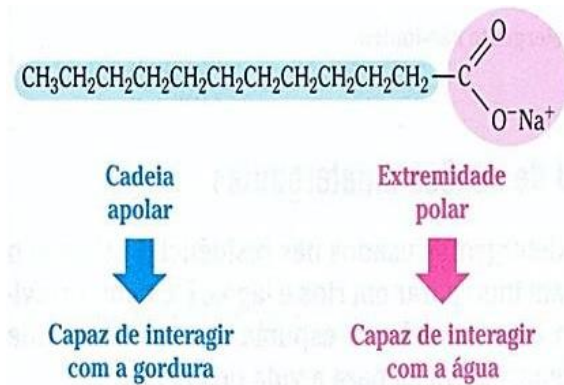


FONTE: Arquivo da pesquisadora (2022).

Além de possibilitar o estudo desses conceitos, a produção de sabão também permitiu a compreensão de como a estrutura dos sabões atuam na limpeza e na interação simultânea com a água e as sujeiras (óleos e gorduras). Nesse sentido, foi oportunizado a introdução de conceitos de polaridade.

Os sais orgânicos (sabões), possuem em sua estrutura uma parte polar que permite a interação com a moléculas de água e também possui uma parte apolar que possibilita a interação com as sujeiras (MOREIRA, 2019). Como apresentado na figura 19.

FIGURA 19: ESTRUTURA DO SABÃO COM EXTREMIDADES APOLAR E POLAR



FONTE: https://www.researchgate.net/figure/Figura-01-Representacao-da-estrutura-de-uma-molecula-de-sabao_fig1_352863788

Entre os pontos abordados na oficina também foi possível ressaltar a importância ambiental do uso do sabão artesanal não só pelo reaproveitamento do óleo de fritura residual, mas também, pela diminuição do uso de detergentes comerciais, pois, estes produtos não são biodegradáveis, são produzidos a partir do petróleo e outras substâncias químicas que quando descartados no meio ambiente também causam poluição. Corroborando com nossa pesquisa os PCNs (1998), afirmam:

A perspectiva ambiental deve remeter os alunos à reflexão sobre os problemas que afetam a sua vida, a de sua comunidade, a de seu país e a do planeta. Para que essas informações os sensibilizem e provoquem o início de um processo de mudança de comportamento, é preciso que o aprendizado seja significativo, isto é, os alunos possam estabelecer ligações entre o que aprendem e a sua realidade cotidiana, e o que já conhecem. (PCNs, 1998, p. 189).

Vale ressaltar que a prática de produção de sabão nas escolas não possui relevância somente para aplicação de conceitos químicos e conscientização ambiental, ela dispõe também de um papel econômico e social, visto que, atualmente várias famílias produzem o sabão caseiro e sobrevivem da renda adquirida na comercialização desses produtos.

Araújo (2011, p. 9), que realizou um trabalho intitulado: "Relatos de experiência de produção de sabão ecológico para o ensino de Química", obteve resultados significativos a partir dessa experiência e concluiu que:

Os resultados obtidos com o desenvolvimento da prática de produção de sabão ecológico se mostraram motivadores, uma vez que a experimentação

aplicada ao ensino de ciências se mostra como um instrumento didático facilitador da aprendizagem, se contrapondo a visão simplista e conteudista da visão tradicional do ensino.

Moreira (2019, p. 8) também evidenciou resultados positivos ao desenvolver a prática de produção de sabão voltada para o ensino das reações químicas apontando:

Os alunos se mostraram mais curiosos pela disciplina mencionada, uma vez que envolvendo o conteúdo de reações químicas, também está inserido parte de química inorgânica e química orgânica, tendo como uma sugestão futura, uma análise mais aprofundada de maneira que venha a despertar o interesse do aluno pela disciplina e melhore também seus conceitos sobre o conteúdo e o processo de ensino e aprendizagem por parte dos discentes.

Sobre essa experiência que realizamos foi possível observar que os estudantes participaram de forma ativa na oficina de produção de sabão, interagiram uns com os outros, gostaram bastante da experiência de produzir o sabão e avaliaram a prática de forma satisfatória de acordo com alguns desses depoimentos:

“Eu achei muito fácil e simples produzir o sabão, aprendi a reaproveitar o óleo e sobre a reação de saponificação, também entendi a fórmula química do sabão” (I. F. G)

“Eu aprendi a reação que da origem ao sabão, aprendi sobre a diferença de biodegradável e que não se deve jogar o óleo no meio ambiente, por que causa muitos danos, entope os rios e o solo.” (A. L. S. O)

“Eu gostei muito de fazer o sabão aprendi a não descartar o óleo no ambiente e a reação de saponificação” (L. L. N. G)

Durante a prática foi destacado repetidas vezes sobre a formação do sabão, por meio da reação química de saponificação, como é possível observar nos depoimentos, os estudantes conseguiram assimilar de forma expressiva sobre esse tipo de reação, sendo, citado na maioria dos depoimentos analisados.

6.5.2 Produção do gel de copaíba

Na região amazônica existem várias espécies da copaíba (*copaífera ssp*), seu uso é muito comum em comunidades tradicionais do estado do Acre e principalmente para os povos indígenas. Estudos apontam que o óleo de copaíba possui propriedades anti-inflamatórias, antibióticas e cicatrizantes (MORAES, 2012). Devido a essas propriedades o óleo é usado no combate a inflamação da garganta, geralmente sendo acrescentado uma gotinha nas bebidas como café e sucos.

Em relação a composição química do óleo de copaíba (*copaífera ssp*), Moraes (2012, p. 47) destaca que:

A composição química do óleo de copaíba pode ter aproximadamente 72 sesquiterpenos (hidrocarbonetos) e 28 diterpenos (ácidos carboxílicos), sendo o óleo composto por 50% de cada tipo de terpenos. Aos diterpenos são atribuídos a maioria das propriedades terapêuticas, fato comprovado cientificamente. Aos sesquiterpenos é atribuída a fração responsável pelo aroma do óleo de copaíba, bem como algumas propriedades como antiúlcera, antiviral e antirrinovírus.

Seu uso também é muito comum nas formulações de xaropes para o combate a resfriados e comercializado em feiras e lojas acreanas.

Em virtude dessas propriedades presentes no óleo-resina, foi desenvolvida uma formulação de gel para contusão, para o alívio de dores musculares no corpo, a fórmula foi desenvolvida por uma farmacêutica da FUNTAC e reproduzida na escola durante a oficina.

Foram estabelecidos grupos de cinco integrantes e entregue um quite de materiais (descritos no quadro abaixo) para cada grupo produzir seu próprio gel. A base gel já foi levada pronta, pois, ela iria demorar em torno de 3 horas para ficar descansando, porém, foi explicado detalhadamente como é realizado a sua produção. A atividades dos alunos consistiu nas demais etapas.

QUADRO 2: ROTEIRO PARA PRODUÇÃO DO GEL DE COPAÍBA

O QUE IREMOS PRECISAR

Base gel:

- ✓ Carbopol 1% (16 g)
- ✓ Água 99% (1,6 l)

GEL DE COPAÍBA

- ✓ Gel base (250 g)
- ✓ Óleo de copaíba 5% (12 g)
- ✓ Mentol 1% (2,5 g)
- ✓ Cânfora 2% (5 g)

COMO FAZER?

- 1- Adicionar o carbopol aos poucos em água agitando constantemente. Deixar em repouso no mínimo 3 horas.
- 2- Pesar o gel de carbopol em saco plástico, adicionar o óleo de copaíba.
- 3- Triturar a cânfora e o mentol e adicionar, misturar e está pronto para embalar.
- 4- Adicionar 5 gotas de corante verde e envazar nos frascos.

FONTE: Arquivo da pesquisadora (2022).

Durante a oficina foram destacadas a função de cada matéria prima utilizada, realçando o uso do óleo de copaíba como o principal componente atuando como um princípio ativo no gel, o óleo de copaíba mesmo sendo utilizado em uma proporção baixa é quem realizará toda atividade anti-inflamatória para o gel. Atuando como ingredientes coadjuvantes, a cânfora e o mentol destacam-se por seus efeitos anestésicos e a sensação de resfriamento que pode atuar no alívio da dor.

FIGURA 20: PRODUÇÃO DO GEL DE COPAÍBA



FONTE: Arquivo da Pesquisadora (2022).

No decorrer do experimento os alunos se mostraram bastante empenhados e atenciosos em realizar as etapas descritas no quadro acima. Sendo possível alcançar os objetivos da produção do gel de forma satisfatória destacando os aspectos culturais do uso da copaíba em nossa região, a valorização dos saberes populares e acadêmicos de forma contextualizada, proporcionando uma atividade atrativa e que desperta o interesse e atenção dos alunos.

6.5.3 Produção do repelente de óleo de andiroba

A andiroba (*carapa guianensis*) é uma das espécies vegetais amazônicas mais usadas para fins medicinais, ela possui inúmeras propriedades devido a sua composição. De acordo com Moraes (2012), o óleo de andiroba é muito rico em ácidos graxos como ácido oleico, ácido palmítico, mirístico e linoleico. Além desses ácidos também possuem componentes não graxos como triptenos, taninos e alcalóides.

O óleo de andiroba também é conhecido por suas propriedades anti-inflamatórias, fungicidas e cicatrizantes. Mas possui um destaque especial devido sua ação repelente atribuída a presença dos limonenos. Quando misturado com a copaíba e o mel atua como ótimo xarope para prevenção e combate a resfriados. Possui um gosto amargo não indicado para consumo, apenas em pequenas gotas misturado outros componentes.

Além disso, o óleo de andiroba pode conter substâncias antiparasíticas e antimalariais. Atualmente, existe no mercado a vela de andiroba que é usada no combate ao mosquito causador da dengue *Aedes aegypti* (MORAES, 2012).

Para a produção do repelente foi dividido a turma em grupos de cinco alunos e entregue um quite com os seguintes materiais e seguidos os procedimentos descritos no quadro abaixo:

QUADRO 3: ROTEIRO PARA PRODUÇÃO DO REPELENTE DE ANDIROBA

O QUE IREMOS PRECISAR	
REPELENTE DE ANDIROBA	350 ml
✓	Glicerina 20% (70 ml)
✓	Álcool de cereais 60% (200 ml)
✓	Óleo de andiroba 20% (70 ml)
✓	Citronela qsp (10 ml)
COMO FAZER?	
1-Adicione a glicerina e depois o óleo de andiroba e agite.	
2-Adicione o álcool de cereais e misture, após adicionar este ingrediente formará duas fases, que sempre antes do uso deve ser agitado.	

FONTE: Arquivo da pesquisadora, 2022.

Durante a oficina foi destacado a importância de cada matéria prima na produção do repelente, sendo o óleo de andiroba o principal ingrediente devido sua propriedade repelente potencializado pelo aroma característico da citronela com o álcool de cereais e a glicerina como umectante servindo para evitar o ressecamento da pele.

FIGURA 21: PRODUÇÃO DO REPELENTE DE ANDIROBA



FONTE: Arquivo da pesquisadora, 2022.

Durante a oficina foi possível observar que os alunos estavam bastante empolgados em ter a oportunidade de produzir seu próprio repelente, muitos afirmaram que não tinham conhecimento da ação de repelir que o óleo de andiroba possui.

As práticas de produção de sabão, gel de copaíba e do repelente de andiroba na escola corroboraram com os pressupostos dos PCNs (1998) que sugerem a utilização de temas próximos a realidade dos alunos para adquirir uma aprendizagem mais significativa:

Grande parte dos assuntos significativos para os alunos é relativa à realidade mais próxima, ou seja, sua comunidade, sua região. Por ser um universo acessível e familiar, a localidade pode ser um campo de práticas, nas quais o conhecimento adquire significado, o que é essencial para o exercício da participação. No entanto, por mais localizadas que sejam, as questões ambientais dizem respeito direta ou indiretamente ao interesse de todo o planeta. (PCNs, 1998, p.190).

Desta forma, considera-se essas ações que envolvem os saberes populares nas escolas como muito importantes para efetivação do conhecimento e a geração de interesse dos alunos pelas disciplinas. A experimentação deve fazer parte da prática de ensino do professor para contribuir com o processo de promoção do conhecimento.

6.6 MOSTRA DE CIÊNCIAS

As mostras ou feiras de ciências são estratégias pedagógicas que possibilitam o protagonismo do aluno, pois, nelas ele pode atuar de forma ativa no planejamento, na organização e apresentação das atividades ou experimentos.

De forma geral, as feiras buscam a socialização de trabalhos desenvolvidos na escola pelos estudantes, constitui uma maneira de aproximar mais a comunidade do ambiente escolar. Além disso, as mostras contribuem para o trabalho em equipe, estimulam o “espírito” de cooperação, gerando responsabilidade e comprometimento. Geralmente são formadas por grupos que escolhem um determinado tema, realizam pesquisas, experimentos ou outras atividades com o intuito de apresentar para os colegas, pais ou comunidade em geral.

No que se refere ao lócus da nossa pesquisa, a escola oportunamente já havia realizado uma programação de feira para o final do semestre, o que facilitou a execução das atividades previstas nas etapas da pesquisa. Dentre os vários temas abordados na feira da escola incluímos os trabalhos com as plantas oleaginosas mais especificamente com as espécies de copaíba (*copaífera ssp*) e andiroba (*carapa guianensis*).

Previamente foi solicitado que os alunos realizassem pesquisas sobre as espécies em questão, elaborassem cartazes com fotografias e informações sobre as características gerais das espécies e principalmente suas propriedades medicinais. Também foi sugerido que eles apresentassem os óleos e os produtos confeccionados na oficina.

FIGURA 22: APRESENTAÇÃO DOS ALUNOS NA MOSTRA DE CIÊNCIAS



FONTE: Arquivo da pesquisadora, 2022.

Durante a mostra de ciências foi possível observar vários aspectos positivos possibilitando a discussão do assunto entre os alunos, despertando interesse pelas espécies trabalhadas não apenas pelos alunos, mas por outros colegas e comunidade, incentivando o debate e a interação entre todos os envolvidos e os desafiando ao início de realização de outras atividades científicas.

7 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desenvolvido nesta pesquisa foi a elaboração de uma disciplina eletiva cujo tema é Tecnologias sustentáveis: Sugestões de experiências com o uso dos óleos e gorduras vegetais nas aulas de ciências da natureza.

Os projetos e eletivas dentro das escolas estão diretamente ligadas com os princípios das metodologias ativas citadas na terceira sessão desta pesquisa e buscam incentivar o protagonismo dos alunos nesse caso através da produção dos derivados dos óleos e gorduras vegetais.

Justificativa

Com a implementação do novo ensino médio e elevação da carga horária em 25% maior que o antigo modelo, torna-se de suma importância oferecer alternativas de disciplinas para que os alunos possam optar conforme o que mais identificar com o seu perfil e interesse.

De acordo com Brasil (2018, p. 3):

Do total de três mil horas de aulas, 1.200 horas devem ser destinadas à oferta dos chamados "itinerários formativos": uma formação à parte da obrigatória em que o estudante pode escolher a área de conhecimento ou formação técnica para aprofundar os estudos a partir de suas preferências e intenções de carreira.

Os itinerários formativos consistem num conjunto de disciplinas, projetos e oficinas entre outras situações oferecidas no ensino médio e podem ser desenvolvidos tanto como um aprofundamento das áreas específicas das disciplinas e/ou voltados para formação técnica e profissional.

Ainda de acordo com Brasil (2018) os itinerários formativos podem ser ofertados de acordo com cinco áreas de formação, sendo elas:

- 1- Linguagens e suas tecnologias;
- 2- Matemática e suas tecnologias;
- 3- Ciências da natureza e suas tecnologias;
- 4- Ciências humanas e sociais aplicadas;
- 5- Formação técnica e profissional.

As disciplinas eletivas constituem uma importante ferramenta para os alunos do ensino médio, pois, oferecem uma possibilidade de desenvolvimento crítico e

profissional e estão de acordo com as especificações do novo ensino médio. Além disso, elas permitem a experimentação em diversas áreas diferentes de acordo com o interesse e afinidades dos discentes.

O produto educacional apresentou algumas sugestões de como utilizar o tema, para compor uma disciplina eletiva destinada aos alunos e docentes que buscam aprofundar os conhecimentos e realizar experimentação nesse campo de pesquisa, mostrando ideias de práticas utilizando os óleos vegetais que podem ser realizadas na escola ou em outro ambiente promovendo uma aprendizagem mais ativa e significativa.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da realidade escolar, observamos durante as pesquisas bibliográficas e concretizamos por meio da pesquisa executada que tornar as aulas de Química de forma mais contextualizada e interdisciplinar, contribuindo com uma aprendizagem mais significativa é de fato uma tarefa desafiadora, que exige planejamento, criatividade e muita investigação por parte do docente, além de apoio da direção da escola. Com isso, trazemos o problema inicial da nossa pesquisa: Como ensinar os conteúdos de química de forma contextualizada e significativa utilizando recursos naturais da floresta amazônica, como os óleos e gorduras vegetais?

Concordamos que são inúmeros os elementos que influenciam e podem contribuir para o objetivo de tornar as aulas de ciências da natureza (química, física e biologia) mais significativa e contextualizada. Dentre vários, o uso de experimentos investigativos e de aulas práticas são elementos que contribuem para que se venha alcançar esse objetivo, colocando o aluno em posição de protagonista.

Contudo, para execução dessas atividades, nos deparamos em outro gargalo vivido pelas escolas públicas que é a falta de laboratório de ciências e recursos para aquisição de vidrarias, reagentes e materiais básicos necessários para essa prática.

Quando se fala em desafios para a melhora no ensino destacamos a pesquisa intitulada “O ensino de Química: algumas reflexões”, cujo objetivo foi investigar a dificuldade do ensino da disciplina de Química, tendo por base a revisão bibliográfica e relatos de profissionais que atuam nesta área, os autores Veiga, Quenenhenn e Cargin (2012) relataram que 90% dos professores entrevistados declararam que a maior dificuldade no ensino de Química está no aprendizado dos conteúdos específicos, em que foi observado que os alunos não conseguiam assimilá-los completamente, sendo comprovado nas avaliações escritas.

Na mesma pesquisa os autores enfatizaram várias dificuldades como ausência de iniciativa da prática docente, formação inicial deficiente, falta de recursos e ambiente adequado para a experimentação, emprego de tecnologias no ensino entre outros (VEIGA; QUENENHENN; CARGIN, 2012).

Esses dados indicam que, além da complexidade dos conhecimentos técnicos que fazem parte da Química e mesmo após todas as transformações ocorridas no ensino, ainda existem muitos desafios a serem superados pelos professores de

Química, desde o processo de formação inicial até a ausência de políticas públicas nas escolas de educação básica.

Diante disso, como uma alternativa realizada na presente pesquisa para amenizar a falta de investimentos em um laboratório de ciências para realização de atividades práticas utilizou-se de artifícios como a busca por parcerias com instituições públicas, como as fundações, universidades e institutos objetivando a visitas e uso dos laboratórios para os experimentos. Constatamos que a realização dessas visitas ou de aulas em espaços não formais também não é algo simples de se realizar, pois, exige-se todo um cuidado e atenção na retirada dos alunos para o exterior da escola bem como uma rede de apoio para a logística, e uma boa comunicação com os demais responsáveis pelo local.

Porém, acreditamos que com a soma de todos esses esforços é possível executar essas atividades trazendo diversos benefícios aos alunos.

Assim, de acordo com os relatos e a observação da participação e interesse dos alunos, observamos também que o tema óleos e gorduras vegetais, pode vir a contribuir de forma enriquecedora para a abordagem de conceitos químicos, ambientais e sociais.

Notamos também, que uma das práticas realizadas que mais chamou atenção dos alunos foi a produção do sabão, vindo a colaborar no entendimento de vários conceitos já citados ao longo da pesquisa, despertando interesse e a curiosidade dos estudantes, prática essa, considerada simples mas que vem a favorecer e contribuir com aquisição de muitos significados.

Cabe aqui ressaltar que todos os conceitos abordados no decorrer das etapas da pesquisa podem ser revistos no decorrer do ano letivo e potencializar a aprendizagem de assuntos já estudados e construídos durante a execução desse projeto.

Por fim, conclui-se que o objetivo geral da pesquisa que se constituiu em investigar o ensino de conteúdos de química, inserindo a temática de produtos florestais não madeireiros (óleos vegetais), de maneira contextualizada para alunos do ensino médio foi alcançado de forma satisfatória e que é possível replicar as etapas dessa pesquisa na escola, auxiliando na construção de uma aprendizagem mais significativa, agregando qualidade para um ensino mais ativo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Daniele Santos. **Caracterização de óleos vegetais através da radiação espalhada e análise multivariada**- Dissertação- Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ. 2015.

ALMEIDA; et al. **Educação ambiental e a prática educativa: estudo em uma escola estadual de Divisa Alegre – MG**, (2012).

ARCE, Alessandra; SILVA, Debora A. S. M. da; VAROTTO, Michele. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas: Alínea, 2011. 133 p.

AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen. *Psicologia educacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. PSICOGÊNESE.

BACICH, L; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BANDEIRA, D. **Materiais didáticos**. Curitiba: IESDE Brasil S/A. 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/10850993/Materiais_did%C3%A1ticos. Acesso em: 15 julho 2019.

BARBOSA, Eduardo F. *Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais*. Educativa, out, 1998.

BARTZIK, Franciele. **A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental**. Cascavel, PR. Revista @rquivo Brasileiro de Educação, Belo Horizonte, v.4, n. 8, mai-ago, 2016.

BARP, Ediana. **Contribuições da História da Ciência para o Ensino da Química: Uma Proposta para Trabalhar o Tópico Radioatividade**. IV Jornada de História da Ciência e Ensino: propostas, tendências e construção de interfaces, São Paulo, Volume 8, p. 50-67, 2013.

BASSOLI, Fernanda; **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções**; Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BECK, C. **Metodologias Ativas: conceito e aplicação**. Andragogia Brasil. 2018 Disponível em: <https://andragogiabrasil.com.br/metodologias-ativas/> Acesso em: 16 de março de 2021.

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso Editora, 2015.

BERNADES, Maria Goretti; SILVA, Expedito Leite. **Proposta de ensino de Química nas escolas de ensino médio a partir do tema óleos e gorduras**; Universidade Estadual de Maringá; 2008. Disponível em:

<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2161-6.pdf>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021.

BORGES, G.L.A. **Formação de professores de Biologia, material didático e conhecimento escolar**. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, 2000, p. 177-210.

BRASIL. **Secretaria da Educação Fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Capes/Pibid. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**. Educação Básica. Diário oficial da União, Brasília, DF, 2019.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, p. 224, 1992.

CARVALHO, A. C. O. **Características Físico-Químicas De Óleos Vegetais Comestíveis Puros E Adulterados**-monografia- Universidade ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ, 2017.

CASTRO, P. A. P. P.; TUCUNDUVA, Cristiane Costa; ARNS, Elaine Mandelli. **A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente**. ATHENA Revista Científica de Educação, v. 10, n. 10, 2008.

CATABRIGA, H. E. **Aula de campo: Uma estratégia para a formação do indivíduo cidadão**. Desafios da escola pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE-Produções didático-Pedagógicas, Maringá- PR, 2016.

CHAGAS, Anivaldo Tadeu Roston. O questionário na pesquisa científica. Administração on line, v. 1, n. 1, p. 25, 2000.

COBALCHINI, Meirielli Gusso. **Análise da aplicação de aulas práticas investigativas de citologia para o primeiro ano do ensino médio público**. Cadernos PDE. 2016.

DANTAS FILHO, F. F.; SILVA, G. N.; COSTA, A. S. **Processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases com a inserção da experimentação utilizando a temática sabão ecológico**. Holos, vol. 2, pp. 161-173, 2017.

DANTAS, Francisca Myrtes De Sousa et al. **Os desafios do ensino da Química do ensino médio**. Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/61861>>. Acesso em: 09 de março de 2021.

SOUZA, Dirceu Donizetti Dias. Diário de bordo: Fonte preciosa para ressignificação de aulas de Química. 2010.

DE TORRESI, Susana I. Córdoba et al. SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. Química nova, v. 23, n. 6, p. 0100-4042, 2000.

DIAS, Cláudia Augusto. **Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas**. Informação & Sociedade, v. 10, n. 2, 2000.

DIAS, Amanda Regina Martins; DE CASTILHO, Katlin Cristina; DA SILVA SILVEIRA, Viviane. Uso e interpretação de imagens e filmagens em pesquisa qualitativa. **Ensaio Pedagógico**, v. 2, n. 1, p. 81-88, 2018.

DIESEL, A., SANTOS Baldez, A. L., & NEUMANN Martins, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, 14(1), 268-288 2017.

FEBRACE. O que é o Diário de Bordo. Disponível em <http://febrace.org.br/projetos/diario-de-bordo/>. Acesso 20 setembro 2021.

FERNANDES, J. A. B. Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico. 2007. 327p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FERNANDEZ Carmen; **Formação de professores de Química no Brasil e no mundo.** Estud. Av. vol.32 n°. 94 São Paulo Sept./Dec. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996. P 24.

FREITAS, W. R.S, JABBOUR, C. J. C. **Utilizando Estudo De Caso(S) Como Estratégia De Pesquisa Qualitativa: Boas Práticas E Sugestões.** Revista: Estudo & Debate, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 07-22, 2011

GABINI, Wanderlei Sebastião; DINIZ Renato Eugênio da Silva. Formação continuada de professores de Química: Integrando a Análise De Softwares Educativos Sobre Química A Esse Processo. 2008, Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/CR2/p41.pdf Acesso em: 10/03/2021.

GARCEZ, Edna Sheron Da Costa Et. al. **O Estágio Supervisionado em Química: possibilidades de vivência e responsabilidade com o exercício da docência.** ALEXANDRIA, v.5, n.3, p.149-163, novembro 2012.

GAROFALO, Débora. **Como as metodologias ativas favorecem o aprendizado.** Revista NOVA ESCOLA , 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel e SILVEIRA Denise Tolfo . **Métodos de pesquisa** / [organizado por]; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de Pesquisa.** 4º edição, São Paulo, Atlas, 2002.

GONZAGA, G. R.; PAIVA, D C. e . EICHLER M. L.; **Desafios E Perspectivas Atuais Na Formação Do Professor De Química: Expectativas Sobre O Mestrado Profissional Em Química Em Rede Nacional (Profqui).**; Quim. Nova, Vol. 43, No. 4, 493-505, 2020.

GHEDIN, E.; ALMEIDA, M. I. de; LEITE, Y. U. F.; Formação de professores: caminhos e descaminhos da prática. Brasília: Liber, 2008.

GIFFONI Joel De Souza; BARROSO Maria Cleide Da Silva, SAMPAIO, Caroline Goes; **Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade.** Research, Society and Development, v. 9, n. 6, e13963416, 2020.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LIMA, J. O. G. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química.** Revista Espaço Acadêmico, v, n. 136, p. 95-101, 2012.

LUTZ, Instituto Adolfo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª edição. 1ª edição digital, São Paulo, 2008.

MACÊDO G. M. E; OLIVEIRA M. P. d; Ana Luíza SILVA; LIMA R. M. **A utilização do Laboratório No Ensino De Química: Facilitador Do Ensino – Aprendizagem Na Escola Estadual Professor Edgar Tito Em Teresina, Piauí**. CONNEPI, 2010.

MARTINS, Ana Carolina de Oliveira. **O ensino experimental de ciências com base na teoria significativa de Ausubel**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE vol 1. 2014.

MOREIRA, Gicelia et al. **REAÇÕES QUÍMICAS: PRODUÇÃO DE SABÃO BIODEGRADÁVEL ATRAVÉS DO ÓLEO DE FRITURA**, 2019.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel**. In: **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: 2015. p.159-173.

NARDI, R. org. **Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 258 p. ISBN 978-85-7983-004-4. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

NASCIMENTO Tuliana Euzébio; COUTINHO Cadidja; **Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências**. Multiciência Online @2016. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santiago. p. 134 a 156. 2016.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia**. Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476.

NOVAES, P. C.; MACHADO, A. M. B.; LACERDA, F. V. **Consumo e Descarte do Óleo Comestível em um Município do sul de Minas Gerais/ Consumption and Disposal of Edible Oil in a city of Southern Minas Gerais**. Revista Ciências em Saúde, v. 4, n. 3, p. 33-40, 2014.

OLIMPIO Fernanda Mendes; GOMES Cláudia; **Desafios e perspectivas no ensino de Química: uma análise a partir de pesquisas publicadas sobre a docência**; Revista Labirinto, Porto Velho-RO, Ano XIV, Vol. 21, p. 358-382, 2014.

OLIVEIRA Lueny Amorim; NASCIMENTO Antonia Gomes do. **A importância do estágio supervisionado na formação dos acadêmicos do curso de licenciatura em Química do IFMA campus zé doca**; Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 4, p. 3981-3994, apr. 2019.

PAZINATO, Maurícus Selvero; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes. **Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química**. Química Nova na escola, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

PINTO, Angelo C. et al. **Química sem fronteiras**. **Química Nova**, v. 35, p. 2092-2097, 2012.

PORTO Paulo Alves; QUEIROZ Salete Linhares; SANTOS Wildson Luiz Pereira; **Desafios para a formação de professores de Química**. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 36, N° 4, p. 251, NOVEMBRO 2014.

PORTO Edimilson Antônio; KRUGER Verno; **Breve Histórico Do Ensino De Química No Brasil**; 33 EDEQ UNIJUÍ; 2013.

SALES, Eliemerson de Souza. **Formação inicial de professores de Química: um estudo acerca das condicionantes da prática avaliativa**. Dissertação de mestrado- 2017.

SANT'ANNA, Ilza Martins. **Porque avaliar? Como avaliar?: Critérios e instrumentos**. 13. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

SANTOS, Maria Eloiza Nenen Dos. **Formação inicial de professores de química: desafios a serem enfrentados**. Anais IV CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2017.

SANTOS, Paula Regina dos; **A Importância Da Experimentação Na Formação Inicial E Suas Implicações No Processo De Ensino E Na Práxis Dos Professores De Ciências**. Monografia-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Campus Medianeira, 2013.

SANTOS, Rafaela C. S, OLIVEIRA, Filipe S. GUEDES, Josevânia T., SANTOS Jucilene S. **A QUÍMICA DO SABÃO: Uma proposta de SEI com enfoque CTS para formação cidadã dos discentes a partir do óleo vegetal**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, 2016.

SCHEFFER, Elizabeth Weinhardt O. **Química: Ciência e Disciplina Curricular, uma abordagem história**. Curitiba, 1997.

SCHNETZLER Roseli P. **Concepções e alertas sobre formação continuada**, QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, N° 16, NOVEMBRO 2002.

SILVA, A. G; et al. **Visitas técnicas no ensino de Química - o tratamento das águas em destaque**. Universidade Federal de Uberlândia; 2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Itumbiara/GO, 2010.

SILVA Márcia Regina da; BARBOZA Liane Maria Vargas. **Formação continuada dos professores de Química: dilemas e desafios, 2007**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/970-4.pdf>> Acesso em: 28 de Fevereiro de 2021.

SILVA, Sandro da; GONÇALVES, Maria Dicheti; PANIÁGUA, Edson Romário. **A importância do PIBID para formação docente**.3º EmiCult v. 3 Santo Ângelo, 2017.

SILVA, Camila Brito Collares; DORNELES, Pedro Fernando Teixeira; HEIDEMANN, Leonardo Albuquerque. **Um Estudo Sobre Índícios De Aprendizagem Significativa Em Atividades Experimentais Com Enfoque No Processo De Modelagem Científica No Ensino Médio**. Revista Experiências em Ensino de Ciências V.15, N°.3, ano 2020.

SOARES Cristina; **Metodologias Ativas como Ferramenta Didática. 2019**. Disponível em: <https://vivametodologia.com/blog/f/ensino-de-qualidade> Acesso em: 17/03/2021.

SOUSA, Raquel Machado de et al. **Avaliação da Predição de Algoritmos de Treinamento Supervisionado de Redes Neurais Artificiais Aplicado a Qualidade de Biodiesel**. 2015.

TAVARES, Romero; **Aprendizagem significativa e o ensino de ciências**; Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação 28a. Paraíba, Reunião Anual – 2005.

TEIXEIRA, E. B. **A Análise de Dados na pesquisa Científica: importância e desafios em estudos organizacionais**. Desenvolvimento Em Questão, p. 177–201, 2011.

WILDNER, M. C. S. **Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem**. 2016. Disponível em:<https://www.univates.br/virtual/pluginfile.php/860679/mod_resource/content/1/Metodologias%20Ativas%20de%20Ensino%20e%20Aprendizagem.pdf> Acesso em:16/03/2021.

VEIGA Márcia S. Mendes; QUENENHENN Alessandra; CARGNIN Claudete. **O Ensino De Química: algumas reflexões**; I Jornada De Didática - O Ensino Como Foco I Fórum De Professores De Didática Do Estado Do Paraná 2012.

VIANNA J. F.; PIRES D. X; VIANA L. H. **Processo químico industrial de extração de óleo vegetal: um experimento de Química geral**. Quím. Nova 22 , 1999.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZUCCO, César; PESSINE, Francisco BT; ANDRADE, Jailson B. de. Diretrizes curriculares para os cursos de química. **Química Nova**, v. 22, n. 3, p. 454-461, 1999.

ANEXO 1- MATÉRIA PUBLICADA NO INSTITUTO AMAZÔNIA PARA LEITURA SOBRE A IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CASTANHA DO BRASIL



Acre, Amazonas e Pará lideram produção da Castanha-do-brasil no país



Os Estados que compõem a Região Norte (Acre, Amazonas e Pará) são os maiores produtores do País em relação à distribuição e produção da castanha-do-Brasil. No período de 2005 a 2008, o Acre era o maior produtor da região. Em 2009, houve um aumento de 76% no Estado do Amazonas, em relação ao ano anterior o que levou o Estado a alcançar a primeira posição.

Em 2011, o Acre registrou o maior volume de produção de todo o período analisado, passando de 12,3 mil toneladas para 14 mil toneladas e mantendo-se como o segundo maior produtor.

De acordo com estudos realizados pelo analista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Acre, em economia aplicada, Mário Muriz, a castanha-do-Brasil apresentou mudanças positivas no Estado do Acre. O que fomenta as avaliações positivas são as seqüências de políticas públicas e a estruturação de uma cooperativa de produtores, instalada no Estado.

De acordo com dados preliminares apresentados pelo órgão as estimativas de comercialização do produto é que a safra 2012-2013 continuam favoráveis.

O analista da Embrapa/AC avalia que vários são os fatores que contribuirão diretamente para o

Acre (Cocococa) foi um deles. A tributação aplicada pela Secretaria de Fazenda do Acre à saída da castanha-do-brasil com casca para outros estados é outro fator que impulsionou", disse.

Comercialização do produto

O especialista informa ainda que nos últimos dois anos, a comercialização do produto já descascado entrou fortemente no mercado nacional e apresentou crescimento de 348%, e de 661% em relação ao valor faturado.

Em 2011, 858 toneladas de castanha foram comercializadas ao preço médio de US\$ 8,05/kg. "A Secretaria da Fazenda do Acre, (Sefaz/AC), aponta que em 2012 a tendência é que se mantenha já que os dados registrados até o mês de setembro mostram que já foram comercializadas 698 toneladas de castanhas-do-brasil e o faturamento superou a marca de R\$ 11 milhões". Enfatizou.

O castanha industrializada é um dos maiores motivos do crescimento. Foto: Mda.gov.br

O comerciante Eudálio da Cruz trabalha na comercialização dos produtos da floresta há mais de 20 anos. Ele afirma que a venda da castanha, tanto com casca como industrializada, sempre surpreende. "Eu vendo mais de 20 saquinhos por dia, e cobro R\$ 5 em cada saco da castanha descascada", disse.

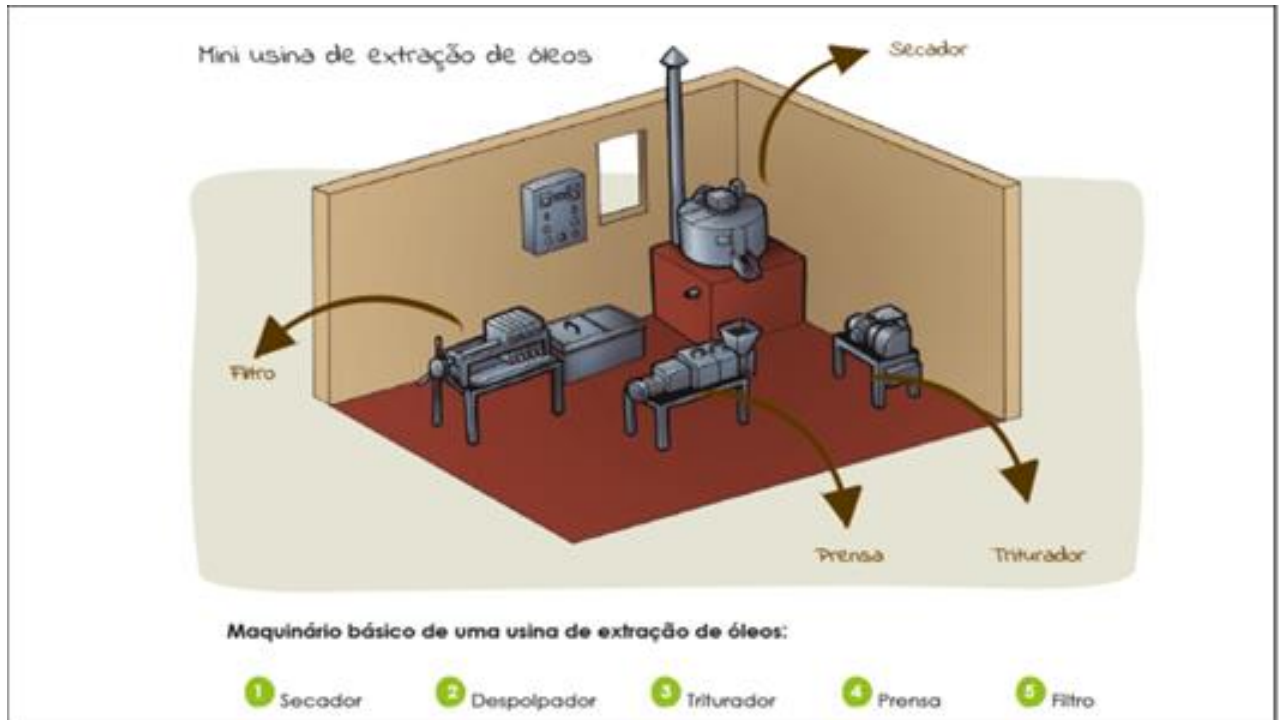
Segundo lugar na produção

Os estudos de Márcio Muniz apontam informa ainda que o mesmo com as restrições sanitárias e financeiras para o mercado externo, a castanha foi inserida no mercado interno. "Temos um valor significativo em relação a quantidade e ao faturamento com a comercialização em maior escala do produto sem casca. Esperamos que o extrativista possa ser o maior beneficiário dos ganhos", finalizou o analista.

Fonte: Portal Amazônia

FONTE: <https://institutoamazonia.org.br/acre-amazonas-e-para-lideram-producao-da-castanha-do-brasil-no-pais/>

ANEXO 2- IMAGEM APRESENTADA AOS ALUNOS REPRESENTANDO OS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS PRESENTES NUMA ESTRUTURA DE USINA DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS.



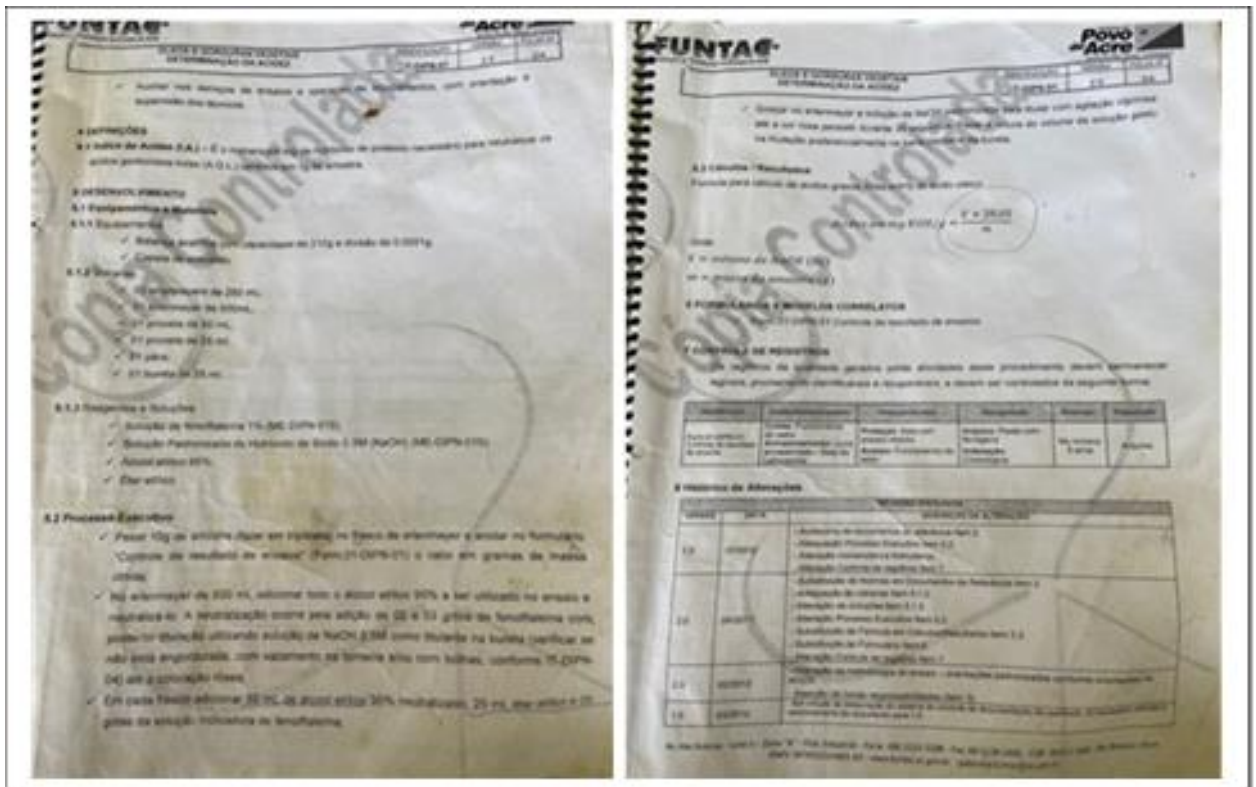
FONTE: Idesam, 2018

ANEXO 3- MAPA MENTAL APRESENTADO AOS ALUNOS PARA A DISCUSSÃO E COMPREENSÃO DOS CONCEITOS ESTUDADOS



FONTE: <https://i1.wp.com/www.vestmapamental.com.br/wpcontent/uploads/2020/02/Separa%C3%A7%C3%A3o-de-Misturas-scaled.jpg?ssl=1>

ANEXO 4- MÉTODO UTILIZADO PARA DETERMINAÇÃO DE ÍNDICE DE ACIDEZ DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS FIXOS



FONTE: FUNTAC, 2022

ANEXO 5: TEXTO INTRODUTÓRIO SOBRE OS DANOS CAUSADOS PELO ÓLEO DE COZINHA NO MEIO AMBIENTE

Polluição provocada pelo óleo de cozinha

Introdução



O óleo de cozinha é uma substância **hidrofóbica** (tem pouca reatividade) que não apresenta solubilidade alguma na água, pois ele é apolar, e a água, polar. Assim, sempre que o óleo entra em contato com água, não ocorre a sua dissolução, e ele fica separado em camadas de diferentes densidades.

Quando eliminado de forma incorreta, o óleo pode provocar **poluição** tanto no ambiente quanto nos rios. Alguns fatores alguns dos efeitos da **poluição gerada pelo óleo**:

- Água
- Solo
- Clima
- Saúde pública

a) **Polluição provocada pelo óleo de cozinha na água**

O óleo de cozinha possui uma densidade inferior à da água. Assim, quando os dois estão misturados, o óleo posiciona-se sobre a água, formando uma película que impede a oxigenação atmosférica da água.

A camada de óleo sobre a água provoca a redução de luz e de gás oxigênio. Dessa forma, os peixes passam a ter uma oferta menor de oxigênio dissolvido, o que pode causar a morte desses animais. A dissolução do bicarbonato de sódio no ambiente aquático, por sua vez, provoca a redução da capacidade tampão da água, o que é prejudicial, em si, à sobrevivência aquática. O

desenvolvimento de bactérias, por exemplo. No entanto, o crescimento de algas também pode ocorrer devido à presença de nutrientes orgânicos.

b) **Polluição provocada pelo óleo de cozinha no solo**

Quando lançado no solo (quando descartado ou lixo comum, por exemplo, que é sempre destinado ao lixo), o óleo acaba infiltrando-se. Assim sendo, ele pode alcançar, por exemplo, o lençol freático, poluindo-o.

O óleo de cozinha ainda tem a capacidade de formar uma camada impermeável no solo, impedindo que a água da chuva vá filtrar-se, saturando-o e o solo do subsolo.

c) **Polluição provocada pelo óleo de cozinha no clima**

Quando lançado no ar, o óleo de cozinha pode formar uma camada de óleo no ar, que pode contribuir para a formação de chuva ácida.



d) **Polluição provocada pelo óleo de cozinha na estrutura pública**

Quando o óleo de cozinha é descartado incorretamente no lixo de uma cidade, ele pode causar danos à saúde pública, além de causar danos ao meio ambiente. Isso ocorre porque o óleo de cozinha pode se transformar em um produto ácido, formar uma camada impermeável sobre o solo e causar danos à saúde pública, além de causar danos ao meio ambiente.

O meio ambiente gerado por esse tipo de lixo é muito ruim e prejudicial ao meio ambiente. Isso ocorre porque o óleo de cozinha é muito difícil de decompor, e ele pode causar danos ao meio ambiente de várias maneiras.

Alguns fatores importantes de se considerar a esse respeito:

- **Produção de lixo**
- **Produção de água**
- **Produção de gás**
- **Produção de danos ao ambiente**



Por isso, é importante que todos tenham consciência da importância de descartar o óleo de cozinha corretamente.

FONTE: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-ambiental/poluicao-provocada-pelo-oleo-cozinha.html>

APÊNDICE A

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNOS)

Eu, _____, portador da
RG _____, aluno(a) da escola
_____.

Por meio deste documento ACEITO participar na pesquisa intitulada “**Aprendendo Química de forma contextualizada com recursos naturais da floresta: óleos e gorduras vegetais amazônicos**”, realizada pela mestranda Géssica Sampaio Pereira, discente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC, orientada pelo Prof. Dr. Antônio Igo Barreto Pereira.

A pesquisadora informou que o objetivo da pesquisa é investigar possíveis formas de trabalhar com recursos naturais amazônicos, como óleos e gorduras vegetais, para um ensino de Química contextualizado e significativo para os alunos do 1º ano do ensino médio.

A minha participação nesta pesquisa está de acordo com as exigências da Resolução 466/2012 e se dará respondendo questionários relacionados com os processos de estudo e aprendizagem e conteúdos abordados durante as etapas deste trabalho; participando de aulas em sala e em campo com atividades práticas de forma a contribuir com minha aprendizagem. Em toda a pesquisa poderei optar por não responder as perguntas que me deixem desconfortável ou sobre as quais não queira manifestar opinião, sem riscos relacionados aos procedimentos que serão realizados nesta pesquisa. Tenho ciência de que as respostas e a participação nesta pesquisa serão úteis para estudos e ações desenvolvidos no Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC.

A presente autorização é concedida de forma gratuita e voluntária, estou ciente de que posso recusar a participar da pesquisa ou sair dela a qualquer momento, se assim desejar. E que a pesquisadora está isenta do pagamento de quaisquer ônus/bônus, a qualquer tempo e sob qualquer pretexto pela utilização das informações referentes à participação do(a) aluno(a). Estas informações sobre a minha participação podem ser utilizadas na pesquisa de forma integral ou parcial, sem restrições de prazos, para sua dissertação de mestrado, bem como em trabalhos acadêmicos de natureza essencialmente pedagógica, de formação e pesquisa, incluindo comunicações orais e publicações.

A pesquisadora poderá utilizar dados da pesquisa a qualquer momento, se julgar necessário, bem como o uso de fotografias e vídeos que forem captados no decorrer da pesquisa. Também declaro que estou recebendo uma cópia deste termo a mim entregue.

Em relação aos possíveis benefícios, estou ciente de que as aulas em sua totalidade podem ocasionar situação benéficas para mim, conforme listado pela pesquisadora: consciência sobre a própria aprendizagem; autonomia no processo de estudo acadêmico visando a aprendizagem de conteúdos escolares; aquisição de

novas habilidades de anotações e extração de conteúdos escolares por meio de uma aprendizagem significativa; autonomia na organização e utilização de materiais e ferramentas escolares; maior consciência no preparo para a realização de experimentos, cuidados com manuseio de vidrarias e equipamentos, assim como o descarte correto dos resíduos.

Caso ainda tenha alguma dúvida, poderei consultar a pesquisadora ou seu orientador. Para maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com a pesquisadora Gêssica Sampaio Pereira, pelo telefone: 99907-3748 ou pelo e-mail: gsampaio516@gmail.com .

Sinto-me esclarecido (a) em relação à proposta e concordo com a minha participação voluntária que está sob a minha responsabilidade nesta pesquisa.

Sim, aceito ()

Não aceito ()

Rio Branco-AC, _____ de _____ de 2022.

Nome do Aluno

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RESPONSÁVEL)

Eu, _____, portador da RG _____, na condição de responsável legal, estou consentindo a participação de _____, aluno(a) da _____, por meio deste documento dou minha anuência, caso seja também do interesse do(a) mesmo(a), para a participação na pesquisa intitulada “**Aprendendo Química de forma contextualizada com recursos naturais da floresta: óleos e gorduras vegetais amazônicos.**”, realizada pela mestrandia Géssica Sampaio Pereira, discente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC, orientada pelo Prof. Dr. Antônio Igo Barreto Pereira.

A pesquisadora informou que o objetivo da pesquisa é investigar possíveis formas de trabalhar com recursos naturais amazônicos, como óleos e gorduras vegetais, para um ensino de Química contextualizado e significativo para alunos de 1º ano do ensino médio.

A participação do(a) aluno(a) nesta pesquisa está de acordo com as exigências da Resolução 466/2012 e se dará respondendo questionários sobre a sua relação com os processos de estudo e aprendizagem; participando de aulas na escola e aulas de campo com atividades práticas (experimentos) de forma a contribuir com sua aprendizagem. Em toda a pesquisa o(a) aluno(a) poderá optar por não responder as perguntas que o(a) deixem desconfortável ou sobre as quais não queira manifestar opinião, sem riscos relacionados aos procedimentos que serão realizados nesta pesquisa. Tenho ciência de que as respostas e a participação do(a) aluno(a) nesta pesquisa serão úteis para estudos e ações desenvolvidos no Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC.

A presente autorização é concedida de forma gratuita e voluntária, estou ciente de que o(a) aluno(a) pode se recusar a participar da pesquisa ou sair dela a qualquer momento, se assim desejar. E que a pesquisadora está isenta do pagamento de quaisquer ônus/bônus, a qualquer tempo e sob qualquer pretexto pela utilização das informações referentes à participação do(a) aluno(a). Estas informações sobre a participação do(a) aluno(a) podem ser utilizadas na pesquisa de forma integral ou parcial, sem restrições de prazos, para sua dissertação de mestrado, bem como em trabalhos acadêmicos de natureza essencialmente pedagógica, de formação e pesquisa, incluindo comunicações orais e publicações.

A pesquisadora poderá utilizar dados da pesquisa a qualquer momento, se julgar necessário, bem como o uso de fotografias e vídeos que forem captados no decorrer da pesquisa.. Também declaro que estou recebendo uma cópia deste termo entregue ao(a) aluno(a).

Em relação aos possíveis benefícios, estou ciente de que as aulas em sua totalidade podem ocasionar situação benéficas para o(a) aluno(a), conforme listado pela pesquisadora: consciência sobre a própria aprendizagem; autonomia no processo de estudo acadêmico visando a aprendizagem de conteúdos escolares; aquisição de novas habilidades de anotações e extração de conteúdos escolares por meio de uma aprendizagem significativa; autonomia na organização e utilização de materiais e ferramentas escolares; maior consciência no preparo para a realização de experimentos, cuidados com manuseio de vidrarias e equipamentos, assim como o descarte correto dos resíduos.

Caso ainda tenha alguma dúvida, poderei consultar a pesquisadora ou seu orientador. Para maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com a pesquisadora **Géssica Sampaio Pereira**, pelo telefone: **99907-3748** ou pelo e-mail: **gsampaio516@gmail.com**

Sinto-me esclarecido (a) em relação à proposta e concordo com a participação voluntária do(a) aluno(a) que está sob a minha responsabilidade nesta pesquisa.

Rio Branco-AC, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do responsável

APÊNDICE C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - DIRETOR(A) DA ESCOLA -

Eu, _____, que
diretor(a) da escola _____, que
foi solicitada pela Mestranda **Géssica Sampaio Pereira, CPF 003.501.422-97; RG 458460, SSP-AC**, aluna do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC) para realizar nesta escola sua pesquisa intitulada **“Aprendendo Química de forma contextualizada com recursos naturais da floresta: óleos e gorduras vegetais amazônicos”**.

A pesquisa é orientada pelo Prof. Dr. Antônio Igo Pereira Barreto e tem por objetivo investigar possíveis formas de trabalhar com recursos naturais amazônicos, como óleos e gorduras vegetais, para um ensino de Química contextualizado e significativo para alunos de 1º ano do ensino médio.

A participação da escola se dará por meio dos alunos de 1º ano do Ensino Médio de uma turma que será selecionada. Fui informado (a) de que a participação da escola é voluntária e não obrigatória, não havendo nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela participação dos sujeitos. E que a pesquisadora está isenta do pagamento de quaisquer ônus/bônus, a qualquer tempo e sob qualquer pretexto pela utilização das informações referentes à minha participação. Estas informações sobre a participação da escola podem ser utilizadas na pesquisa de forma integral ou parcial, sem restrições de prazos, para sua dissertação de mestrado, bem como em trabalhos acadêmicos de natureza essencialmente pedagógica, de formação e pesquisa, incluindo comunicações orais e publicações.

Foi assegurada a privacidade entidade e dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Os nomes dos alunos, do professor ou da escola não serão citados em nenhum documento produzido na pesquisa.

Ao final, os resultados serão apresentados para todos os participantes do projeto e demais interessados, e uma cópia da dissertação, e o produto educacional serão entregues à Escola para fins de subsídio a novas atividades pedagógicas nesta ou em outra escola.

Caso ainda tenha alguma dúvida, poderei consultar a pesquisadora ou seu orientador. Para maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com a pesquisadora **Géssica Sampaio Pereira**, pelo telefone: **99907-3748** ou pelo e-mail: gsampaio516@gmail.com. Sinto-me esclarecido (a) em relação à proposta e concordo em participar voluntariamente desta pesquisa.

Rio Branco-AC, _____ de _____ de 2022.

Nome da Diretora

APÊNDICE D**TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR**

Eu, **GÉSSICA SAMPAIO PEREIRA**, apresentei todos os esclarecimentos, bem como discuti com os participantes as questões ou itens acima mencionados. Na ocasião expus minha opinião, analisei as angústias de cada um e tenho ciência dos riscos, benefícios e obrigações que envolvem os sujeitos.

Assim sendo, me comprometo a zelar pela lisura do processo investigativo, pela identidade individual de cada um, pela ética e ainda pela harmonia do processo investigativo.

Rio Branco, AC, ____ de _____ de 2022

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

APÊNDICE E- QUESTIONÁRIO INICIAL

1- VOCE SABE O QUE SÃO AS PLANTAS "OLEAGINOSAS"?

2- VOCÊ JÁ PARTICIPOU DE ALGUMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL UTILIZANDO ÓLEOS OU GORDURAS? O QUE VOCÊ ACHOU?

3- DE ACORDO COM A SUA EXPERIENCIA QUAIS SÃO AS ESPÉCIES DE PLANTAS QUE CONTÉM ÓLEOS?

4- VOCÊ JÁ USOU OU CONHECE ALGUÉM QUE USOU ALGUM TIPO DE ÓLEO OU GORDURA VEGETAL PARA ALGUM FIM? EXPLIQUE

5- COMO VOCÊ ACHA QUE SÃO RETIRADOS OS ÓLEOS DAS PLANTAS?

6-VOCÊ JÁ TEVE ALGUMA AULA DE QUÍMICA EM OUTRO ESPAÇO QUE NÃO FOSSE NA ESCOLA ? ONDE? O QUE ACHOU?

7-VOCÊ SABIA QUE O DESCARTE DE ÓLEO RESIDUAL DE COZINHA NO MEIO AMBIENTE É MUITO PREJUDICIAL?

APÊNDICE F- QUESTIONÁRIO AVALIATIVO SOBRE A EXTRAÇÃO

- 1) Durante a preparação de um material para extração de óleo e necessário realizar algumas etapas, qual o nome dado ao processo que se usa para realizar a separação dos frutos íntegros e sadios dos frutos não sadios?

- 2) Explique como o processo de filtração é utilizado na extração de óleos vegetais fixos.

- 3) Questão ENEM 2020- A obtenção dos óleos vegetais, de maneira geral passa pelas seguintes etapas descritas no quadro abaixo:

Etapas	Subetapas	O que ocorre
Preparação da matéria prima	Seleção dos grãos	Separação das sujidades mais grossas
	Descascamento	Separação de polpa e casca
	Trituração	Rompimento dos tecidos e paredes das células
	Cozimento	Aumento da permeabilidade das células
Obtenção do óleo bruto	Prensagem	Remoção parcial do óleo
	Extração	Obtenção do óleo bruto com hexano
	Destilação	Separação do óleo e do solvente

Qual das subetapas do processo é realizada apenas em função da polaridade das substâncias?

- (a) Trituração
- (b) Prensagem
- (c) Extração
- (d) Descascamento
- (e) Cozimento

4) Os mais importantes lipídios são os óleos e as gorduras, responsáveis pela reserva de energia em diversos organismos. Eles possuem estruturas semelhantes, pois são sintetizados em organismos vivos por uma reação que envolve:

- a) ácido carboxílico e etanol
- b) ácido graxo e glicerol
- c) ácido graxo e etanol
- d) ácido carboxílico e glicerol

5) A figura abaixo representa um processo de extração de óleo.



De acordo com o que você já estudou esse método corresponde a qual processo?

APÊNDICE G- QUESTIONÁRIO APLICADO AO GRUPO FOCAL

- 1) Qual o nome da reação química de produção do sabão?
- 2) Quais são as principais propriedades dos óleos de andiroba e copaíba?
- 3) Explique com suas palavras com que materiais e de que forma é feito o sabão em barra artesanal?
- 4) Como você avalia a prática de produção de sabão?
- 5) Vimos que o repelente foi feito com quatro ingredientes, cada um tinha uma função, cite a função de pelos menos duas matérias primas.
- 6) Você acha que com as atividades realizadas na oficina você conseguiu aprender química e se conscientizar sobre boas práticas ambientais? Explique sua resposta.