



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE QUÍMICA

AJINELDO FERREIRA DA SILVA

**A importância do uso do laboratório de Química no Ensino Médio: o caso de uma
escola estadual em Lucrécia-RN.**

PAU DOS FERROS – RN

2023

AJINELDO FERREIRA DA SILVA

A importância do uso do laboratório de Química no Ensino Médio: o caso de uma escola estadual em Lucrécia-RN.

Trabalho de conclusão de Curso – TCC, apresentado ao Curso de Licenciatura em Química (EAD), da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, *Campus* Avançado de Pau dos Ferros, como requisito necessário para obtenção do título de graduação em Química.

Orientador: Prof. Dr. Zilvam Melo dos Santos

PAU DOS FERROS – RN

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

SS586 SILVA, AJINELDO FERREIRA DA.
i A importância do uso do laboratório de Química no
Ensino Médio: o caso de uma escola estadual em
Lucrécia-RN. / AJINELDO FERREIRA DA SILVA. - 2023.
54 f. : il.

Orientador: Zilvam Melo dos Santos.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Química, 2023.

1. Experimentos. Laboratório. Química. Ensino
Potiguar. I. Santos, Zilvam Melo dos , orient.
II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Pau dos Ferros
Bibliotecária: Erlanda Maria Lopes da Silva
CRB: 15/966

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

AJINELDO FERREIRA DA SILVA

**A importância do uso do laboratório de Química no Ensino Médio: o caso de uma
escola estadual em Lucrécia-RN.**

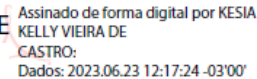
Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
licenciatura em Química

Defendida em: 16 / 06 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 ZILVAM MELO DOS SANTOS
Data: 23/06/2023 14:44:29-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Zilvam Melo dos Santos (UFERSA)
Presidente

KESIA KELLY VIEIRA DE CASTRO: 

Profa. Dra. Kesia Kelly Viera de Castro (UFERSA)
Membro Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
 LEONARDO ALCANTARA ALVES
Data: 23/06/2023 14:41:50-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Leonardo Alcântara Alves
Membro Examinador Externo

Dedico:

A Deus, pois sem ele não teria capacidade para realizar esse trabalho.

A minha Esposa, Maria da Luz Duarte Leite Silva, por fazer parte da minha história de vida.

Aos meus filhos, Italo Leite, Ermeson Mathias e Eduane Chagas por estarem sempre presente e ser o equilíbrio de nossas vidas.

Aos estudantes da E.E. Josefina Xavier, meu local de trabalho e de inspiração da pesquisa.

Ao Orientador Prof. Dr. Zilvam Melo dos Santos, pela compreensão, ensinamentos, ajuda, incentivo, apoio e colaboração.

(...) o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que devem pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio. Bizzo (2002, p.75)

RESUMO

Sabe-se que com o uso de aulas experimentais, as aulas podem tornar-se diferenciadas e atraentes, proporcionando um processo mais dinâmico e prazeroso. As aulas práticas bem planejadas ajudam muito na compreensão dos conteúdos e na aquisição do conhecimento em ciências. O professor deve buscar alternativas para aplicação desses experimentos. Entretanto, o que acontece é que a maioria das escolas públicas não possui laboratório adequado, assim, o professor deve realizar os experimentos dentro da sala de aula. Este trabalho teve como objetivo mostrar um estudo de caso, de uma atividade prática desenvolvida em uma escola estadual, Lucrécia-RN, na disciplina de Química, em uma turma do Ensino Médio, composta por 19 estudantes, que foram divididos em 4 grupos de trabalho para desenvolver a prática. A atividade desenvolvida constava na obtenção do álcool etílico por meio da destilação simples, utilizando frutas da região, como abacaxi, cana-de-açúcar, uva e limão. Tal atividade buscava incentivar estudantes e professores de outras disciplinas a preparar suas aulas práticas, elaborar seus planejamentos, bem como, buscar possíveis melhorias no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos abordados. Ainda fizemos um breve relato sobre as competências e habilidades para área de Ciências da Natureza recomendadas pela BNCC e o Ensino Médio Potiguar, no que diz respeito às práticas experimentais para a disciplina de Química.

Palavras-chave: Experimentos. Laboratório. Química. Ensino Potiguar.

ABSTACT

It is known that with the use of experimental classes, classes can become differentiated and attractive, providing a more dynamic and pleasurable process. Well-planned practical classes help a lot in understanding the contents and acquiring knowledge in science, the teacher must look for alternatives for the application of these experiments, what happens is that most public schools do not have an adequate laboratory. So the teacher must carry out experiments in the classroom. This work aimed to show a case study of a practical activity developed at school state, Lucrécia-RN, in the discipline of Chemistry, in a high school class, composed of 19 students, who were divided into 4 working groups to develop the practice. The activity carried out consisted of obtaining ethyl alcohol through simple distillation, using fruits from the region, such as pineapple, sugar cane, grapes and lemon. This activity sought to encourage students and teachers of other disciplines to prepare their practical classes, elaborate their plans, as well as to seek possible improvements in the teaching-learning process of the contents covered. We also made a brief report on the competencies and skills for the area of Natural Sciences recommended by the BNCC and the Potiguar High School, with regard to experimental practices for the discipline of Chemistry.

Keywords: Experiments. Lab. Chemistry. Potiguar education.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	15
2. Fundamentação teórica.....	18
2.1. Tipos de atividades Experimentais.....	19
2.2. Ciências da Natureza e a Educação.....	21
2.3. Ensino Médio potiguar e as Ciências da Natureza.....	24
2.4. A BNCC e o Ensino das Ciências da Natureza.....	28
3. Procedimentos Metodológicos.....	32
3.1. Tipologia da Pesquisa.....	33
3.2. Estudo de caso.....	34
3.3. O Lócus e os participantes da pesquisa.....	35
3.4. Implementação da experimentação.....	37
3.4.1- 1º Momento.....	37
3.4.2- 2º Momento.....	38
3.4.3- 3º Momento: Atividade prática (uso do laboratório de ciências).....	39
3.4.3.1 - Destilação simples.....	39
3.4.3.2 – Indo ao laboratório de ciências.....	40
3.4.3.3 – Procedimento experimental I (preparo do mosto).....	41
3.4.3.4 – Procedimento experimental II (destilação do mosto).....	43
4. Comentários e discussão.....	45
5. Consideração Finais.....	48
6. Referencias Bibliográficos.....	50
7. Anexos.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização do município de Lucrécia, no estado do RN.....36

Figura 02 - Aparelhagem para efetuar uma destilação simples.....39

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01: Competências e Habilidades, segunda BNCC e Ensino Médio Potiguar.	25
QUADRO 02: Energia: fontes, transformações e seu uso sustentável.....	26
QUADRO 03: Meio ambiente e Saúde.....	26
QUADRO 04: Investigação e divulgação científica e tecnológica	27
QUADRO 05: Os grupos e componentes.....	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 01: Reagentes e materiais utilizados no experimento.....40

TABELA 02: Matérias primas e escolhas dos grupos.....41

LISTA DE IMAGENS

Imagem 01: Zona urbana do município de Lucrécia-RN.....	36
Imagem 02: Estudantes fazendo revisão e pesquisa sobre Álcool.....	37
Imagem 03: Suportes universais, confeccionado pelo professor.....	41
Imagem 04: Estudantes preparando o mosto.....	42
Imagem 05: Fermento e suco prontos e fermentados.....	42
Imagem 06: Mosto obtido e sendo cuado.....	43
Imagem 07: Montagem do sistema de destilação simples.....	44
Imagem 08: Obtenção e colhimento do álcool produzido.....	44
Imagem 09: chama obtida pelos grupos na atividade.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CT&S – Ciências Tecnologia e Sociedade

EAD – Ensino a Distância

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMATER-RN - Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte

E.E. – Escola Estadual

ENEM – Exame Nacional de Ensino Médio

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IFRN – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

LDB – Leis de Diretrizes e Bases

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

SEEC-RN – Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Norte

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semiárido

(EM13CNT205) – Ensino médio, 1º e 3º ano, ciências da natureza, (2) competência da área, (05) habilidade relativa a essa competência.

(EM13CNT104) - Ensino médio, 1º e 3º ano, ciências da natureza, (1) competência da área, (04) habilidade relativa a essa competência.

(EM13CNT305) - Ensino médio, 1º e 3º ano, ciências da natureza, (3) competência da área, (05) habilidade relativa a essa competência.

(RNCNQUI005) – Rio Grande do Norte, Ciências da Natureza, Química, (0) competência da área, (05) habilidade relativa a essa competência.

(RNCNQUI006) - Rio Grande do Norte, Ciências da Natureza, Química, (0) competência da área, (06) habilidade relativa a essa competência.

(RNCNQUI019) - Rio Grande do Norte, Ciências da Natureza, Química, (0) competência da área, (19) habilidade relativa a essa competência.

(RNCNQUI022) – Rio Grande do Norte, Ciências da Natureza, Química, (0) competência da área, (22) habilidade relativa a essa competência.

(RNCNQUI023) - Rio Grande do Norte, Ciências da Natureza, Química, (0) competência da área, (23) habilidade relativa a essa competência.

(RNCNQUI025) - Rio Grande do Norte, Ciências da Natureza, Química, (0) competência da área, (25) habilidade relativa a essa competência.

(RNCNQUI026) - Rio Grande do Norte, Ciências da Natureza, Química, (0) competência da área, (26) habilidade relativa a essa competência.

1.INTRODUÇÃO

Com as mudanças constantes em que vive a sociedade brasileira, especificamente a Educação Básica em nosso país, também necessita de acompanhar essa metamorfose, visto que é por meio da instrução escolar que os sujeitos sociais podem exercer dignamente sua participação. Tais mudanças passam por diversos caminhos, desde melhor aplicação de recursos financeiros, infraestruturas, atualização dos profissionais do ensino, apoio pedagógico, bem como de políticas públicas consistentes, conforme preconiza a LDB N° 9.394/1996 e BNCC (BRASIL, 2018).

A partir do exposto, vê-se que mudanças fundamentais devem ser implementadas para que nas escolas de ensino básico possa ter uma estrutura física fundamentada no entorno de organizar as práticas experimentais nesse nível de ensino.

No tocante ao ensino médio, principalmente na área de Ciências Exatas e Naturais e suas tecnologias, que tem por finalidade o estudo dos aspectos físicos, químicos e biológicos dos seres vivos e do meio ambiente, a Química deve exercer papel fundamental nesse contexto, e buscar manter sua relação didático pedagógica intrinsecamente com os conhecimentos vivenciados dos indivíduos, buscando implementar práticas que venham torná-los cidadãos em sua plenitude.

Sabemos que um dos problemas do Ensino Médio, no Ensino de Química, apresenta-se na grande dificuldade que os alunos têm em compreender os conceitos (conteúdos) da Química. Segundos seus próprios relatos “essas dificuldades” geralmente acontecem pelo fato de o ensino da Química ser trata de forma conteudista, sem práticas experimentais e meramente decorativa.

Mesmo sabendo que a Química é uma ciência abstrata e complexa e que requer necessidade de memorizar fórmulas, conceitos e equações químicas, o professor como educador tem um papel importante nesse contexto, não apenas como transmissão de conhecimento, mas mediador e transformador, com a finalidade de dar qualidade ao ensino/aprendizagem ao discente.

Nesse sentido, apesar de muitas escolas públicas do Ensino Médio não possuírem estrutura física e laboratório básicos para práticas em ciências (física, Química e Biologia), faz-se necessário que o professor busque utilizar diversos recursos didáticos, como audiovisuais, materiais reciclados e de baixo custo, tentando incrementar suas aulas experimentais.

Segundo Rubinger (2012),

“o jovem do Ensino Médio vive intensamente o presente e se interessa muito mais pelas coisas que conhece e fazem parte de seu dia a dia do que por teorias que lhe parecem desconectadas da sua realidade”. (RUBINGER, 2012, p.11)

Nesse sentindo, apesar da Química estar presente em praticamente todos os ramos da vida humana, existir na própria constituição dos seres vivos, muitas vezes em sala de aula nos deparamos com questionamentos, como: “*Pra que estudar química?*”. Essa pergunta pode ser justificada com a forma de ensino que é adotado nessa modalidade de Ensino.

Apesar das normatizações e vários documentos oficiais publicados nas últimas décadas no país, como os PCNEM (1998), LDB (1996), Diretrizes Curriculares Nacionais (2011) e BNCC (2018), que norteiam e orientam o conjunto progressivo de aprendizagens essenciais, além de competências e habilidades da área de Ciências Exatas e Naturais, ainda persistem professores que não buscam ou não possuem disponibilidade para interagir os conteúdos químicos com prática vivenciada pelos estudantes.

Para isso, é necessário que professores de Química tenham clareza sobre as aprendizagens necessárias à construção do conhecimento químico e também sobre como a BNCC trata essas competências, as habilidades e os objetivos de conhecimento.

Lembramos ainda que a BNCC dar ênfase às habilidades, que expressam as ações que os estudantes devem realizar e os processos cognitivos que devem ser mobilizados por eles durante a aprendizagem. Nota-se que as habilidades são guias para o professor escolher o material didático, as metodologias de ensino e de avaliação da aprendizagem.

Sabemos que um laboratório bem equipado, com diversos recursos em vidraria, reagentes e acessórios, seria ideal para promover um ensino de qualidade. No entanto, essa não é a realidade da maioria das escolas públicas no Brasil. Assim, resta ao professor buscar alternativas com materiais alternativos e de baixo custo para o incremento de suas aulas práticas no laboratório de Química.

Diante disso, buscamos trazer nesse trabalho, um relato de estudo de caso, tipo pesquisa ação, sobre o uso do laboratório de Química, em uma Escola Estadual, em Lucrécia-RN, com atividade prática, seguindo roteiro das aulas disponíveis na disciplina

de Laboratório de Química Orgânica da UFERSA, disponibilizada do curso de Licenciatura em Química na modalidade a distância.

Com o intento de contribuir com o ensino da Química, tendo em vista os desafios para o desenvolvimento de atividades educacionais, formulamos a seguinte questão norteadora: como se dá o uso do laboratório de química no ensino médio de uma escola estadual, em Lucrécia-RN?

O trabalho está organizado em tópicos, onde no primeiro tratamos sobre a fundamentação teórica, inserindo o ensino da Química nas determinações da BNCC e do Ensino Médio Potiguar, e suas implicações para o Ensino Médio.

Já no segundo tópico, nos debruçamos nos procedimentos metodológicos da nossa pesquisa, como o tipo de pesquisa, locus e participantes, além de planejamento e efetivação da proposta.

Finalizamos o trabalho com as considerações finais e os referenciais bibliográficos consultados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apresentamos aqui aspectos teóricos que tratam sobre o Ensino da Química de forma experimental, utilizando o laboratório de Ciências (Química), aplicado na modalidade do Ensino Médio, elencando essas teorias ao que determina os documentos oficiais como a BNCC, Novo Ensino Médio e Ensino Médio Potiguar.

Em se tratando de atividade prática experimento, Pereira (2010) enumera alguns aspectos importantes dessa atividade científica que podem ser explorados na investigação, como:

1. Apresentar situações problemáticas abertas;
2. Favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas;
3. Potencializar análises qualitativas, significativas, que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca;
4. Considerar a elaboração de hipóteses como atividade central de investigação científica, sendo este processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as concepções dos estudantes;
5. Considerar as análises, com atenção para os resultados (sua interpretação física, confiabilidade, etc.), a partir dos conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes;
6. Conceder uma importância especial a memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;
7. “Ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por intermédio de grupos de trabalho, que interajam entre si” (PEREIRA apud GIL & CASTRO, 2010, p. 06).

Percebemos nesta relação de itens, o quanto é importante à prática das atividades experimentais, pois leva diferentes situação vivenciadas pelo docente e o discente, como mudança de atitude, por ser uma metodologia dinâmica, levando o apreendente se mobilizar e deixar de ser apenas um observador nas aulas, e passa a argumentar, a pensar, a agir, a interferir e a questionar.

Nesse sentido é importante cuidarmos da apropriação do conhecimento científico por meio da adoção de teorias e metodologias criteriosamente escolhidas pelo educador que possam propiciar a construção do conhecimento científico, através de

prática experimentais transformadoras, para que os conceitos possam ser compreendidos e promovam uma visão mais crítica da ciência.

Sendo assim, as atividades experimentais podem ser consideradas eventos educativos e devem fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, pois quando explicitamos esta maneira de trabalhar ressaltamos a importância da teoria e da prática. Este processo auxilia na resolução de situações-problema, permite a construção de conhecimentos e a reflexão dos educandos sobre a construção de conceitos, favorece as inter-relações com o cotidiano, desenvolve as competências, as atitudes e os valores que tanto é preconizado pelas políticas públicas de educação do nosso país.

2.1. TIPOS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

No trabalho de Melo (2023), onde a mesma faz um resumo dos principais tipos de atividades experimentais, onde ressalta que “Tamir (1977) distingue dois tipos de trabalho experimental: os de verificação e os de investigação. No primeiro caso é o professor que identifica o problema, que relaciona o trabalho com outros anteriores, que conduz as demonstrações e dá instruções diretas – tipo receita. No segundo caso, tipo investigativo, a experimentação deve ser encarada na sala de aula como: meio para explorar as ideias dos alunos e desenvolver a sua compreensão conceptual; deve ser sustentado por uma base teórica prévia informadora e orientadora da análise dos resultados; deve ser delineada pelos alunos para possibilitar um maior controle sobre a sua própria aprendizagem, sobre as suas dificuldades e de refletir sobre o porquê delas, para ultrapassá-las”.

Melo ainda utiliza as ideias de Miguéns (1991) “os tipos de atividade ou modalidade de trabalho experimental são diferentes em função da sua natureza e dos objetivos que, com a sua realização, se pretende atingir. Considera que existem seis tipos diferentes (exercícios, experiências, experimentações de descoberta guiada, demonstrações, trabalho de campo e investigações ou projetos). Exercícios – os alunos realizam a atividade sob a orientação de procedimentos e instruções precisas, seguindo os passos indicados nas fichas. Os exercícios de observação, medição e manipulação podem servir o desenvolvimento de habilidades práticas básicas e envolver os alunos no trabalho com algumas técnicas usadas pelos cientistas Experiências – experimentações exploratórias simples, geralmente qualitativas, curtas e rápidas (WOOLNOUGH, ALLSOP apud MATOS 2001). Experimentações de descoberta guiada – os

procedimentos são realizados pelos alunos em direção a uma pré-determinada e única resposta certa. Estão ligadas a perspectivas indutivistas da ciência. A natureza convergente destas atividades conduz os alunos ao “jogo de encontrar a resposta certa” (WELLINGTON, 1981). Demonstrações – são realizadas pelo professor envolvendo ou não alguma discussão com os alunos sobre o que vai fazendo e acerca dos conceitos envolvidos. São necessárias e desejáveis quando estão envolvidos custos de realização particularmente elevados, procedimentos perigosos e a manipulação apropriada do equipamento (GARRETT, ROBERTS, 1982). Trabalho de campo – os alunos saem da sala de aula e da própria escola e observam, exploram recolhem material e dados experimentam no terreno tal qual um ecólogo ou geólogo fariam (LOCK apud MATOS 2001). Investigações ou Projetos – os alunos resolvem problemas, pesquisam, experimentam, estudam um problema particular e trabalham as possíveis soluções. São atividades de fim aberto e podem ser realizadas pelos alunos tanto individualmente como em pequenos grupos, podendo ou não estar diretamente ligadas aos conteúdos a ser estudados. Requerem que os alunos assumam e reconheçam os problemas em estudo como problemas reais e permitem que eles se envolvam no planejamento, execução, interpretação e avaliação da evidência e das soluções possíveis, para além de comunicarem os seus resultados tanto verbalmente como por escrito (LOCK apud MATOS 2001). Estão ligadas a uma abordagem investigativa do ensino/aprendizagem das ciências”.

E finalmente Melo conclui seu resumo: “Mais recentemente Bonito e Trindade (1998) distinguem cinco tipos de atividades. Onde o Tipo I correspondem as atividades ligadas ao desenvolvimento de habilidades psicomotoras, o Tipo II atividades de verificação de conceitos ou princípios, o Tipo III atividades relacionadas com a descoberta de um conceito ou princípio, o Tipo IV atividades de resolução de problemas (orientada) e o Tipo V atividades de resolução de problemas (autonomamente)”.

Portanto, buscamos a estratégia de utilizar a experimentação investigativa. Um recurso que, nas pesquisas de Santos; Delamuta e Kiouranis (2020), Vaz et al., (2013) e Peixoto et al., (2012), nos mostra que é uma metodologia essencial para que alunos se envolvam com a sua aprendizagem, com a construção de questões, levantamento de hipóteses, análise e discussão dos resultados obtidos.

Destacamos e enfatizamos os conceitos das práticas experimentais no Ensino da Química, no ensino médio, defendida por alguns autores, como Lara (2021) onde incrementa a transformação do ensino da Química com experimentos, Rubinger (2012)

com algumas ideias para aulas especiais de Química, Lima (2020) que mostra algumas aulas práticas utilizando materiais alternativos, Nora (2022) com as práticas científicas identificadas nas ações docentes em aulas de Química do Ensino Médio, dentre outros que tratam da implementação de métodos e práticas de ensino na Educação Básica.

Fizemos ainda uma breve análise da implementação do Ensino Médio potiguar, área de Ciências da Natureza (Química), destacando as principais recomendações para essa disciplina a esse nível de ensino.

Concluimos essa parte o trabalho relacionando as práticas experimentais para disciplina de Química no Ensino Médio, com o que preconiza a BNCC nas suas habilidades e competências para Área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias.

2.2 CIÊNCIAS DA NATUREZA E A EDUCAÇÃO

Muito se têm questionado, de maneira comum, entre os estudantes que buscam uma vaga para ingressar no ensino superior, muitas dessas vagas através do ENEM, sobre o ensino de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, principalmente na disciplina de Química por não relacionar suas aplicações à realidade dos estudantes do Ensino Médio. Nesse sentido, devemos lembrar que o ensino de Ciências da Natureza e suas tecnologias deve ser voltado para uma alfabetização científica, levando o indivíduo, a saber, argumentar com os conhecimentos adquiridos na escola.

Sabemos que a área de Ciências da Natureza é um dos temas das provas do Enem que anualmente é cobrado dos estudantes que sonham com o ensino superior determinados conhecimentos das disciplinas de Química, Biologia e Física. É composta por um conjunto de outras ciências dedicadas ao estudo da natureza e os seus fenômenos.

Cada campo das Ciências da Natureza estuda áreas específicas do meio natural e utiliza diferentes métodos para colher dados, analisar e comprovar as teorias.

Em relação a nossa área, o foco de estudo da química é a matéria, suas propriedades e transformações. Diferentes processos que ocorrem na natureza podem ser explicados através da química.

A origem da química é ligada à alquimia, prática milenar que combinada diferentes vertentes científicas, religiosas e espiritualistas.

A sua prática também está presente no cotidiano das pessoas, sendo responsável pelo desenvolvimento de setores essenciais para a sociedade, como a saúde, tecnologia, agricultura, entre outras áreas.

Diante disso, tem se caminhado não apenas o Brasil, mas países em diferentes continentes têm empreendido esforços para o aprimoramento de bases curriculares, sobretudo na última década, com um olhar específico para o letramento científico e sua inserção nas CT&S.

Com as mudanças que estão ocorrendo na forma de pensar no conhecimento científico, principalmente após pandemia COVID-19, tem motivado o interesse entre diversos países em buscar razões para garantir aprofundamento do conhecimento de ciências da natureza e tecnologia pela população, visando a ter o protagonismo na produção de soluções tecnológicas e científicas para vários problemas sociais e ambientais.

Além de complementar e fomentar a população um letramento científico, que leve a ter o mínimo de conhecimento de situações voltadas à saúde, recursos naturais, meio ambiente, fenômenos naturais e limites da ciência e da tecnologia.

Muitas dessas ideias são recomendadas de forma a priorizar o ensino e a aprendizagem de ciências, se interagindo às expectativas em relação à implementação da BNCC- Ciências da natureza e suas Tecnologias e corrobora a importância de apurar outros estudos sobre ensino de ciências, bem como inventariar possíveis iniciativas locais e regionais de ações curriculares, assim como outras voltadas para a formação docente.

Vale destacar outro desafio para o ensino das Ciências da Natureza e suas Tecnologias: o de fomentar maior equidade de gênero e de raça. Apesar de avanços gerais, persistem sérias desigualdades de gênero na educação e nas ciências, com graves impactos negativos ao desenvolvimento social, científico e econômico do país. E, se degradados por cor, na distribuição nas carreiras científicas de maior prestígio, a desigualdade se acentua, afetando não somente as mulheres, mas também os homens negros e que historicamente apresentam menor taxa de escolarização.

Segundo Germano (2011),

“O avanço da ciência e da tecnologia são desiguais (pela própria pobreza e analfabetismo) e, nesta realidade, afirma ser urgente a popularização e ampliação de tais conhecimentos e recursos. Como alternativa para essa difusão, define alfabetização científica como o “nível mínimo de compreensão em ciência e tecnologia que as

“pessoas devem ter para poderem operar, em nível básico, como cidadãos e consumidores na nova sociedade científico-tecnológica” (GERMANO, 2011, p. 290-291).

Diante dessas considerações, define como alfabetizado científico o indivíduo capaz de ler, compreender e apresentar opiniões ou tomar decisões sobre questões científicas e tecnológicas na sociedade em que está inserido. Para isso, defende o acesso ao conhecimento científico enquanto luta – que é política e social.

Branco (2020), lembra que

“para o letramento científico é preciso: preparar o aluno para observar, ser curioso, criar, colaborar, compreender o mundo, a natureza, a tecnologia, os conhecimentos, as linguagens e as práticas específicas do componente curricular; os fenômenos devem ser compreendidos desde o seu contexto até outros mais amplos. É evidenciado um ensino que possibilite que os discentes compreendam, expliquem, escolham, tomem decisões e intervenham com base em princípios de sustentabilidade. O conhecimento da natureza, o uso racional e consciente dos recursos, hábitos adequados para os indivíduos e para o meio ambiente, a saúde, a preservação, a sustentabilidade socioambiental e a tecnologia aparecem em diferentes aspectos nas unidades”. (BRANCO, 2020, p. 207).

Percebe-se pela abrangência do letramento científico que se exige muito esforço e preparação do professor, principalmente do componente de Química para o seu fazer pedagógico para atingir as metas recomendadas para sua atuação em sala de aula.

Ainda, segundo a BNCC almeja-se que o estudante perceba e compreenda a relação com o mundo, saiba ler e formular hipóteses, testá-las, refutá-las e elaborar conclusões, ou seja, que haja o multiletramento – abrangendo os conceitos e saberes científicos (BRASIL, 2018).

Apesar de toda a importância de se educar a sociedade para o letramento científico, devido a um mundo com tantos desafios enormes e complexos a serem resolvidos, em sua grande maioria relacionados às Ciências e tecnologias, as escolas ainda estão exteriores aos novos temas emergentes, como as 17 ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, proposta pela ONU, onde aborda diversas habilidades e competências que são exigidos nessa área do conhecimento.

Precisamos reservar e incluir ao ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, temas urgentes, onde leve as crianças, jovens e adultos não só interessados nas carreiras científicas, como também capazes de realmente atuar criticamente e eticamente, tendo consciência da complexidade e da responsabilidade das escolhas

realizadas, não apenas no âmbito pessoal, mas as que fazem parte de nossa atuação profissional e ao novo conhecimento de mundo.

Devemos ressaltar que ensinar Ciências possibilita aos estudantes compreender e vivenciar o que é realmente o fazer científico, ter uma leitura crítica a respeito da Ciência, ou seja, contribuir para o “letramento científico”.

O verdadeiro sentido de ensinar ciências é aquele que coloca o aluno para “viver” o fazer científico, por meio de projetos, desafios e problemas conectados com sua realidade, permitindo uma aprendizagem ativa, possibilita melhor compreensão dos conceitos específicos de cada um dos componentes que integra as Ciências da Natureza e o desenvolvimento de competências e habilidades específicas deste campo do conhecimento humano.

De acordo com Séré (2003)

Graças às atividades experimentais, o aluno é incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das 'linguagens', tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico. Compreendem-se, então, como as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno, uma vez que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens (p. 39).

Nesse sentido a busca pelo desenvolvimento da criatividade do pensamento crítico, da ética, da cooperação, da capacidade de pensar soluções para os desafios imensos enfrentados pela humanidade, exige um conhecimento mínimo dessa área, para que as escolhas feitas se baseiem nas reflexões acerca da complexidade do mundo em que vivemos.

2.3. ENSINO MÉDIO POTIGUAR E AS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Buscando conhecer um pouco sobre a arquitetura Curricular do Ensino Médio Potiguar, vimos que é composta por formação geral básica, que compreende as aprendizagens essenciais, como determina a BNCC e os Itinerários Formativos, enquanto estratégia de flexibilização curricular, que promovem o aprofundamento e ampliação das aprendizagens, visando a articulação das instituições escolares aos anseios da localidade (comunidade) em que está inserida e o fomento ao protagonismo estudantil.

Em relação a Área de Ciências da natureza e suas tecnologias, nas suas competências, o Ensino Médio Potiguar segue as mesmas especificações definidas na BNCC, como destacamos os exemplos no Quadro 01, especificando o componente de Química, e um dos seus objetos do conhecimento:

Quadro 01: Competências e Habilidades, segundo a BNCC e Ensino Médio Potiguar

Habilidades da BNCC vinculadas à competência específica	Articulação da habilidade no componente	objetos do Conhecimento (química)
(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.	A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade em experimentos que envolvam a medida da temperatura do ambiente e sua influência na taxa de desenvolvimento das reações químicas, e sua interferência nos processos cinéticos das transformações químicas.	Previsões sobre interações e transformações da matéria: modelo cinético molecular e reações químicas; Erros experimentais.
(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade por meio do estudo de toxicidade de substâncias químicas, como compostos orgânicos, entre outras substâncias utilizadas em produtos usados na vida cotidiana. O estudo das propriedades dos materiais contribui para a análise de dados sobre a poluição de ambientes aquáticos e terrestres por metais pesados, compostos orgânicos e outras substâncias derivadas da decomposição de materiais descartados de forma inadequada.	Estrutura e propriedades dos materiais; funções orgânicas e sua relação com a ecotoxicidade e a reatividade de compostos; identificação e classificação para o descarte de resíduos.
(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.	A Química colabora no desenvolvimento dessa habilidade por meio de estudos de caso em que o desenvolvimento do conhecimento químico foi aplicado indevidamente pelo homem em contextos históricos diversos; e o debate sobre a ética e a aplicação indevida do conhecimento científico na sociedade.	Democratização do acesso aos avanços tecnológicos, como medicamentos e tratamentos de saúde.

Fonte: Ensino Médio Potiguar (2022).

Pelo quadro 01, percebemos que a habilidade (EM13CNT205) focaliza mais acentuadamente nos princípios da realização de “atividades experimentais” do que as demais habilidades nela mencionadas.

Quando tratamos sobre os eixos integradores de Ciências da natureza e suas Tecnologias: energia: fontes, transformações e seu uso sustentável, o currículo do Ensino médio potiguar, na matriz do componente Química, como no quadro 02 sugere:

Quadro 02: Energia: fontes, transformações e seu uso sustentável.

Habilidades de química	Objetos do conhecimento	Sugestões didáticas
(RNCNQUI005) Reconhecer a conservação de massa e as proporções entre as massas de reagentes e produtos em uma transformação química.	Leis Ponderais: Lavoisier e Proust.	Propor experimentos investigativos, simuladores e/ou jogos para a análise de dados de massas em transformações químicas.
(RNCNQUI006) Compreender o modelo atômico de Dalton e aplicá-lo para interpretar as transformações químicas e as leis ponderais	Ideia de átomo, modelo atômico de Dalton e suas limitações	Propor a construção de modelos explicativos abordando o conhecimento relacionado ao modelo atômico de Dalton e as leis ponderais

Fonte: Ensino Médio Potiguar (2022).

Percebemos que no (RNCNQUI005) e (RNCNQUI006), tem como sugestão didática a experimentação investigativa, com simulação ou análise de jogos e dados de massa em transformações química, além de construção de modelos explicativos, buscando incentivar o professor/aluno no uso de atividades práticas dessa disciplina.

No eixo integrador do **meio ambiente e saúde**, destacamos os pontos que sugerem a utilização de atividades práticas ou uso do laboratório de ciências, conforme quadro 03.

Quadro 03: Meio ambiente e saúde

Habilidades de química	Objetos do conhecimento	Sugestões didáticas
(RNCNQUI019) Reconhecer os elementos necessários para a ocorrência da corrosão.	Corrosão de materiais; Lixo eletrônico e seu descarte no meio ambiente.	Investigar materiais que são mais propícios à corrosão e propor ferramentas para minimizar a ação da corrosão. Pesquisar na região como ocorre o lixo eletrônico e propor formas que minimizem seu descarte de forma errada.
(RNCNQUI022) Relacionar a posição dos elementos químicos na tabela periódica com suas propriedades. (RNCNQUI023) Diferenciar os tipos de ligações químicas levando em conta as posições dos elementos na tabela periódica.	Tabela periódica; ligações químicas	Desenvolver uma animação em plataforma de programação livre (como Scratch) abordando os principais elementos químicos que compõem a vida e como eles podem estar ligados para formar diferentes substâncias.

Fonte: Ensino Médio Potiguar (2022).

Observamos que nesse eixo anterior, apesar de buscar mobilizar o ensino de forma a integrar o dia a dia do estudante com o meio ambiente e saúde, não sugere atividades que sejam exclusivamente voltadas para o uso do laboratório de química, com atividades práticas.

Quando enfatiza investigar materiais que são mais propícios à corrosão e propor ferramentas para minimizar a ação da corrosão, além de sugerir pesquisar na região como ocorre o lixo eletrônico e propor formas que minimizem seu descarte de forma errada, almeja que os discentes e docentes tenham um norteamento na perspectiva da experimentação científica.

Mediante recomendação para desenvolver uma animação em plataforma de programação livre (como Scratch) abordando os principais elementos químicos que compõem a vida e como eles podem estar ligados para formar diferentes substâncias, entre outras plataformas de programas simples, resultado também em atividades experimentais, mesmo com uso de aplicativos, computadores e celulares.

No eixo seguinte, que trata sobre investigação e divulgação científica e tecnológica, os principais pontos destacados estão no Quadro 04.

Quadro 04: investigação e divulgação científica e tecnológica

Habilidades de química	Objetos do conhecimento	Sugestões didáticas
(RNCNQUI026) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando o conhecimento das Ciências da Natureza para justificar o uso de equipamentos e recursos.	Equipamentos de proteção individual e coletiva. Descarte adequado de materiais, resíduos e substâncias nocivas ao ambiente.	Investigar e analisar como ocorre o descarte dos materiais na escola, hospital, restaurantes ou nas nossas casas da comunidade local.
(RNCNQUI025) Interpretar uma informação científica e reescrevê-la com linguagem acessível para qualquer pessoa.	Comunicação científica.	Produzir material de divulgação científica da química mais recente por meio das redes sociais para conhecimento da comunidade escolar.

Fonte: Ensino Médio Potiguar (2022).

No geral, na estrutura do currículo do ensino médio Potiguar, na matriz do componente de Química, apesar de apresentar diversas sugestões didáticas para incentivar professores da área na aplicação de diversos objetos do ensino, com produção de material de divulgação, investigação e análises, além pesquisas, animações e simuladores de jogos, sentimos muita falta de sugerir levar o estudante ao laboratório dessa disciplina, para conhecer, utilizar diversos equipamentos, reagentes e interagir a

didática de sala de aula com atividades da realidade do estudante com os conteúdos ministrados.

O fato de incrementar a atividade de prática nas Ciências da Natureza, não obrigatoriamente deverá ser dentro de um laboratório de Química, com portas fechadas. O professor pode se utilizar de aulas de campo ou diversas outras maneiras de instigar a investigação científica.

2.4. A BNCC E O ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

A proposta da BNCC para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na etapa do Ensino Médio centra-se na ampliação e na sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental quanto: 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.

Ao tratar dos conhecimentos conceituais de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é importante considerar que essa área reúne os conhecimentos relativos à Biologia, à Química e à Física. Na BNCC do Ensino Médio, os conhecimentos conceituais são tematizados e problematizados nas seguintes categorias dessa área do conhecimento: Matéria e Energia e Vida, Terra e Cosmos.

Em relação as competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio, a BNCC (p. 539), destaca:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio

de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Na BNCC, os conceitos de ciência e tecnologia são apresentados com referência à dualidade como, por exemplo, as influências positivas e/ou negativas que ocasionam para o meio ambiente, sociedade e qualidade de vida. O desenvolvimento tecnológico e científico influencia a vida e a organização social, em diferentes contextos e momentos históricos.

A importância de conhecer a Química presente em nosso dia a dia, se revela na ação de debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis para viver em sociedade.

Ainda nesse contexto, também destacamos os conhecimentos éticos, políticos, culturais e científicos que está presente no viver em sociedade.

Esse fato, por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos.

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência.

Em outras palavras, “apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2018, p. 273)”.

Fazemos uma pequena síntese das principais habilidades e competências que a BNCC traz para o Ensino da Química, onde buscamos destacar os itens que enfatizam a utilização do uso do laboratório dessa disciplina, conforme segue:

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1

- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Habilidades destacadas:

- (EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.

- (EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2

- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidades destacadas:

- (EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3

- Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades destacadas:

- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.
- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.

De certa forma, apesar de ser bem generalizada, a BNCC busca inserir e recomendar o uso de atividades práticas na área da Química, que envolvem tanto as práticas em ambientes laboratoriais como aulas de campo, fora dos muros da escola.

Percebemos ainda, que as habilidades e competências implementadas pela BNCC, estão também incluídas nos eixos temáticos do Ensino Médio Potiguar, na disciplina de Química, com o diferencial de especificar em cada objeto do conhecimento, sugestões práticas aplicação dos conteúdos, conforme mencionado anteriormente.

Alguns autores, como Lopes (2019) traz uma crítica à suposta flexibilidade da proposta curricular para o Ensino Médio, que segundo ele,

“apresenta em teoria, mas que termina por se fiar numa ainda maior restrição dos currículos e da formação dos jovens, numa tentativa de controle de seu futuro, indicando itinerários, eixos e competências preestabelecidas e idênticas a todos, levando-os ao caminho de uma formação para o mercado de trabalho de forma acrítica e alienada, em detrimento a uma formação substancialmente omnilateral”. (LOPES, 2019, p.63).

O autor acima expressa a imensa opinião de professor e demais profissionais desse nível de Ensino, que fazem o chão da escola e sente o clima dentro das unidades escolares, onde a realidade de se trabalhar com Ciências da Naturais não é algo tão superficial como determina a BNCC.

Apesar do discurso existente na BNCC, o que vemos na seção das Ciências da Natureza para o Ensino Médio na Base é um esvaziamento dos papéis das disciplinas da área, que pouco são mencionadas e nenhuma das ditas aprendizagens essenciais, retratadas como competências e habilidades, são tratadas como específicas. Ela faz questão de destacar

“que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais”, fazendo-se necessário “um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química” por meio das “competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental” (BRASIL, 2018a, p.547).

Ainda, quando a BNCC retrata sobre a formação por competências e habilidades, a Base aponta para o pragmatismo e a utilização dos conhecimentos em sua superficialidade, sendo justificados para a resolução de problemas complexos do cotidiano e do mundo do trabalho, enfatizando, portanto, uma formação flexível, de

caráter alienante e voltada diretamente para o mercado, como destaca Guedes (2005, p. 48): “a formação por competência é defendida [...] como uma necessidade técnica do capital, cujo objetivo é desenvolver um novo comportamento do trabalhador, de modo que este corresponda às exigências técnicas da produção flexível”.

Assim a BNCC deixa bem explicitada na sua organização interdisciplinar, onde focaliza na articulação por meio de temas, leva a um arranjo que tem como primazia o estudo do cotidiano de forma superficial, aparente, para uma suposta compreensão e transformação de uma realidade próxima, de problemas práticos, não levando em conta a capacidade que os conhecimentos clássicos, ensinados por meio do método dialético, têm como instrumentos de compreensão da totalidade, e não apenas de parte da prática dos alunos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Uma pesquisa científica é o centro do núcleo de um determinado estudo. O foco central de sua culminância para o qual se pretende obter um objetivo previamente desejado.

A pesquisa é um processo permanentemente inacabado, pois se encontra em constante evolução. Percebe-se que ela se processa através de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo subsídios e elementos essenciais para o entendimento da vida real.

Assim, nossa pesquisa tem uma definição metodológica que assumimos nesta pesquisa, como sendo uma “pesquisa qualitativa” e um estudo de caso, que nos orientaram no desenvolvimento do trabalho, onde serão apresentados no decorrer do texto.

A pesquisa científica é um processo metódico de investigação, recorrendo a procedimentos científicos para encontrar respostas para um problema proposto. Neste tipo de pesquisa, é obrigatório avaliar se o problema apresenta interesse para a comunidade científica e se constitui um trabalho que irá produzir resultados relevantes para a sociedade.

3.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA: QUALITATIVA

Para o senso comum pesquisa nada é a curiosidade que temos sobre determinado tema, seja ele qual for. Tal curiosidade é instigada muitas vezes pela nossa percepção sobre as vivências, ou experiências profissionais.

Quando pesquisamos, descobrimos, aprendemos e construímos nosso conhecimento, por meio do aprendizado que o processo de pesquisar nos oferece. A pesquisa também constitui um pilar da atividade universitária, em que os pesquisadores têm como objetivo produzir conhecimento para uma determinada área, um determinado tema, o que contribui para o avanço da ciência e da sociedade como um todo.

Quanto à abordagem do problema, segundo Mathias 2022, “a metodologia da pesquisa pode ser Quantitativa: método de pesquisa que recorre a técnicas estatísticas para quantificar opiniões e informações; ou Qualitativa: pesquisa descritiva que explora as particularidades e aspectos mais subjetivos”.

Para Minayo (2007) a pesquisa qualitativa

“trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. (MINAYO, 2007, p. 21).

Neste trabalho optamos pela pesquisa qualitativa pelas características da interrogação proposta e por suas possibilidades para o Ensino experimental da Química.

O termo qualitativo, de acordo com Bicudo (2004), “é uma propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas capaz de distingui-las das outras e de lhes determinar natureza”. (BICUDO, 2004, p.85).

A pesquisa qualitativa não se apega às representações numéricas, mas procura explicar alguns porquês do assunto que está em estudo.

Essa metodologia possui algumas características que embora não sejam regras a diferenciam ou especificam. Por exemplo, prima pela descrição, compreensão e explicação que são organizadas de forma hierárquica; possui precisão em relacionar o todo com as partes; é detalhista no que diz respeito às diferenças do mundo natural e social; seus resultados são 26 temporários e o pesquisador não é neutro quando se trata de interpretação, como vemos nas palavras de Bicudo (2004),

É por isso que esse modo de pesquisar dá destaque à descrição. Descrição dos estados de consciência, o que significa dos atos vivenciais aos quais se está atento, percebendo-os em ação. Sempre é uma descrição daquele que percebe e para quem o mundo faz sentido. Trata-se, portanto, de uma investigação que ao mesmo tempo pesquisa a realidade mediante suas manifestações e torna o sujeito preceptor lúdico a respeito do sentido que o mundo faz para si, incluindo nessa lucidez a atividade para com o sentido que o mundo faz para os outros com quem está. (BICUDO, 2004,p.91)

Para reafirmar as ideias, Bogdan e Biklen (1994), “que na pesquisa qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, a pesquisa é descritiva, os pesquisadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que pelos resultados e tendem analisar os dados de forma indutiva e que o significado tem importância vital neste tipo de abordagem”.

Para Minayo (2007) a metodologia qualitativa trabalha com o âmbito de conceitos, motivos, doutrinas, valores e ações, o que remete o pesquisador a um espaço mais aprofundado das relações e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à instrumentalização de variáveis.

A área de Ensino de Química, embora muito nova quando comparada com as quatro áreas tradicionais da Química, já se consolidou e apresenta identidade própria. Essa identidade tem uma estreita relação com o crescente uso de metodologias de pesquisa qualitativas.

Neste trabalho, a pesquisa qualitativa nos auxilia a compreender e organizar “o fazer de atividades experimentais, no laboratório de Química, em uma escola estadual, no município de Lucrécia-RN, a partir de atividades práticas de obtenção do álcool etílico, com a utilização de tipos diferentes de frutas da região.

3.2 ESTUDO DE CASO

Discorrem que “um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social”, Fonseca (2002, p.33).

Fonseca (2002): “o estudo de caso tem natureza empírica e se baseia em análise de documentos ou em trabalho de campo, tem por objetivo conhecer entes bem determinados e definidos, como uma instituição, uma pessoa, um sistema ou grupo específico e entender com profundidade seus “porquês”.

O estudo vai salientar os atributos, a identidade, características pessoais do ente em questão, sempre de acordo com o interesse do pesquisador. O estudo de caso possibilita ao pesquisador estudar, de modo aprofundado, exaustivo, amplo e detalhado, um ou poucos fenômenos dentro do contexto que lhes é próprio.

Segundo Yin (2015, p. 32), o estudo de caso investiga, empiricamente, “um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Aqui, o estudo de caso pode ainda ser inserido na vertente da pesquisa-ação, pois o autor (pesquisador) está ativamente fazendo parte do processo.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1997).

A pesquisa-ação é um método de condução de pesquisa aplicada, orientada para elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções

Assim, com o estudo de caso, o pesquisador explora situações reais da vida, descreve-as no contexto em que está sendo feita a investigação e explica as variáveis causais do fenômeno analisado (GIL, 2008).

Assim, o estudo de caso precisa ser relevante, interessante e específico para prender a atenção. Além disso, ele deverá oferecer contribuições para o crescimento do segmento no qual o objeto de estudo está inserido.

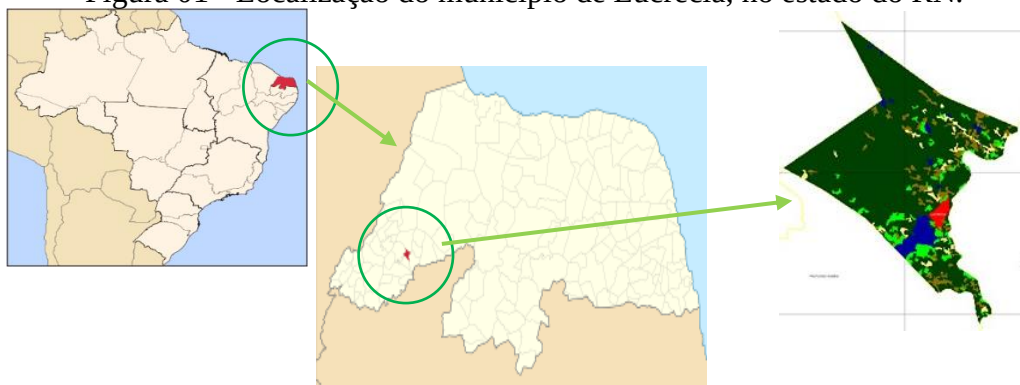
3.3. LÓCUS E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada numa instituição de ensino da rede pública da cidade de Lucrécia, pertencente ao Estado do Rio Grande do Norte, da região Nordeste do Brasil, na Mesorregião do Oeste Potiguar e Microrregião de Umarizal.

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2018), Lucrécia tem área territorial de 30.931 km², população estimada de 4.025 habitantes, com uma densidade demográfica 7,68 hab./km², possuindo uma vegetação predominante da caatinga hiperxerófila.

A Figura 01 mostra a localização do Município de Lucrécia-RN dentro do mapa do Estado do Rio Grande do Norte, em destaque.

Figura 01 - Localização do município de Lucrécia, no estado do RN.



Fonte: Adaptada de IBGE (2023)

Na imagem 01, destacamos o mapa da zona urbana do município, onde está localizada a Escola foco da pesquisa. A zona urbana é constituída por sete avenidas em sua extensão no sentido norte-sul, sendo cortado perpendicularmente por 15 ruas, no sentido Leste-Oeste.

Imagem 01: Zona urbana do município de Lucrécia-RN.



Forte: Prefeitura Municipal de Lucrécia (2023)

Em 2023 a referida escola contava com um quadro de 16 professores e atente um público de 219 estudantes, distribuídos nos turnos, matutino, vespertino e noturno, os quais 80% frequentavam os turnos matutino e vespertino.

Portanto, pela expressiva quantidade de alunos oriundos de diferentes lugares do município, justifica-se a escolha dos discentes do turno vespertino, com uma turma de 19 alunos, alocados em quatro grupos, sendo três compostos por cinco estudantes e um com quatro estudantes.

Já a escolha da referida escola estadual, também é justificada pelo compromisso do autor deste trabalho de conclusão de curso (TCC) em contribuir com o

ensino de sua região, especialmente por fazer parte do quadro de professores deste estabelecimento educacional.

Antes da aplicação das atividades planejadas, foi realizada a apresentação das propostas aos estudantes do 2º ano do Ensino Médio, através de projeção de slides, com todas as informações e critérios para desenvolvê-la, antes, durante e depois da aplicação. Demonstrando ainda aos estudantes suas incumbências e do professor pesquisador da aprendizagem frente à realização da atividade.

3.4. IMPLEMENTAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO

A implementação da Proposta ocorreu em três momentos: inicialmente, foi feita uma explanação dos conteúdos de Química que seriam tratados;

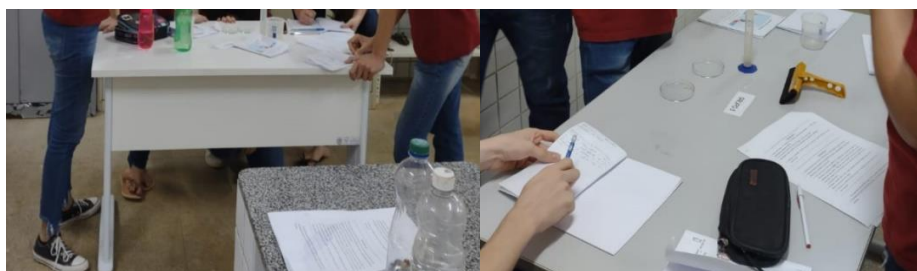
2º momento, destinado para organização da atividade prática por cada grupo de trabalho e 3º momento para a realização da atividade prática, seguindo todos os cuidados para sua efetivação.

3.4.1- 1º MOMENTO

De modo fidedigno à sequência didática do material escolar adotado pela entidade de ensino, o primeiro momento da intervenção da pesquisa foi destinado para a implementação dos estudos, revisão e fixação de conteúdos sobre introdução o álcool e diversas formas de obtenção, além de produção e áreas cultivadas no Brasil e em outros países, sua composição química, grupo funcional a que pertence, entre outros conteúdos, com exercícios de fixação do próprio livro.

Na imagem 02, os discentes foram organizados no laboratório de ciência da escola, em grupos, para organizar as revisões e pesquisa sobre a atividade, além de preparar o relatório para anotações finais do experimento.

Imagem 02: Estudantes fazendo revisão e pesquisa sobre ALCOOL.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Uma vez que o professor também constitui o quadro de docentes da Escola lócus, em cumprimento com a carga horária destinada para os estudos da química, foram dedicadas 6 h aulas de 40 min.

3.4.2- 2º MOMENTO.

O segundo momento, contemplando as habilidades de códigos EM13CNT205, EM13CNT301, EM13CNT306, segundo a BNCC (BRASIL, 2018) ocorreu com a disponibilização da atividade, além da indicação de materiais para estudos, tendo como objetivos de ensino e aprendizagem:

Objetivos de ensino:

- Aprender o processo de obtenção do álcool etílico, bem como o processo de separação dos componentes por destilação simples.

Objetivos de aprendizagem:

- Reflexão sobre a necessidade mundial de buscar energias renováveis;
- Obter noções do processo fermentativo de obtenção do álcool etílico;
- Aprender conceitos sobre destilação.

A situação-problema foi disponibilizada aos estudantes em sala de aula.

Com o intuito de instruir os alunos a seguir as determinações da escola, evitando qualquer imprevisto na aplicação desta atividade, bem como proporcionar maior segurança, o professor da disciplina acompanhou cada grupo, dando a máxima atenção.

A definição de cada grupo foi determinada em sorteio, conforme Quadro 05, onde representamos os nomes dos discentes pela letra A (de A1 até o A19).

Quadro 05: Os Grupos e componentes

Grupos	Componentes
G1	A7, A15, A9, A12 e A3
G2	A1, A6, A8, A13 e A10
G3	A14, A17, A5, A4 e A18
G4	A11, A2, A16 e A19

Fonte: Elaboração própria (2023).

3.4.3 - 3º momento – Atividade Prática (uso do laboratório de ciências)

Para início da aplicação da atividade prática, e sabendo da importância e cuidados que devemos manter sobre as movimentações e orientações dos estudantes nesse ambiente, mantermos em cada grupo no caminhar do desenvolvimento da prática.

Sabemos que a aula de prática em laboratório é um momento ímpar para os estudantes buscar novos conhecimentos e fixar os conteúdos teóricos estudados.

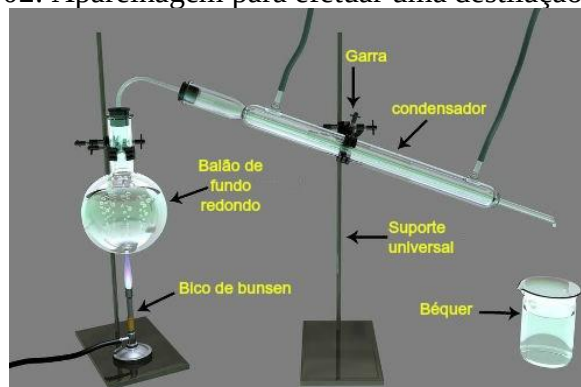
Diante disso, de acordo com a Base Nacional Curricular (BNCC), as aulas de campo favorecem aos estudantes:

“Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica”. (BRASIL, p. 545).

3.4.3.1 - DESTILAÇÃO SIMPLES

A destilação simples é um método físico de separação de misturas homogêneas, formadas exclusivamente por um sólido dissolvido em um solvente (líquido), que separa o componente líquido do componente sólido, como o cloreto de sódio (NaCl) e a água (H₂O). DIAS (2023, novaescola).

Figura 02: Aparelhagem para efetuar uma destilação simples



Fonte: Brasil Escola – UOL, 2023.

Foi feito uma breve pesquisa sobre os processos de obtenção do álcool etílico, dos mais simples (como a destilação simples), aos mais avançados que se conhece atualmente e suas matérias (cana de açúcar, milho, beterraba, mandioca, arroz, etc.) primas usadas em mais diferentes países nesse processo.

Lembramos ainda, que o experimento foi baseado na aula prática e teórica da disciplina de Laboratório de Química Orgânica, ministrada na UFERSA, no curso de Química EAD, no semestre 2022.2. A vídeo aula e os materiais impressos, também foram trabalhados com os estudantes da escola. Essa prática está disponível em vídeo no endereço eletrônico: https://www.youtube.com/watch?v=Wh2nVjuL_JQ. Já roteiro dessa aula prática, na íntegra, está no anexo A.

3.4.3.2 – INDO AO LABORATÓRIO

Para essa prática, conforme sequência disponibilizada no material da disciplina de laboratório de Química Orgânica (UFERSA), fizemos adaptações para ser utilizada no laboratório da E.E. Josefina Xavier, principalmente no tocante aos equipamentos e sua disponibilidade.

Para os materiais e reagentes utilizados, tivemos:

Tabela 01: Reagentes e materiais utilizados no experimento

Materiais	Reagentes
- Balão de destilação - Condensador - Termômetro - Proveta de 100 mL - Peneira - Funil de vidro de 75 mm - Tripé de ferro - Béquer de 25 mL - Béquer de 50 mL - Béquer de 250 mL - Placa de Petri - Bastão de vidro - Bico de Bunsen	- Mosto (Polpa de abacaxi, uva verde, uva roxa, cana-de-açúcar, limão, etc.). - Pedras de ebulição

Fonte: Elaboração própria (2023).

Ressaltamos que o laboratório da escola em questão, não tinha todos os materiais e equipamentos para uso na atividade, como suporte universal, que foi prontamente confeccionado pelo professor da disciplina de química, para realização da prática, utilizando chapas e barras de ferro, coroa de bicicleta. Na Imagem 03, pode visualizar.

Imagem 03: Suportes universais confeccionados pelo professor



Fonte: Elaboração própria (2023).

Segundo Rinaldi (2018),

As atividades experimentais não devem estar prioritariamente associadas a grandes demonstrações, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples podem ser realizados em casa, no pátio da escola, ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, levando a descobertas importantes. É dessa experimentação que devemos promover. (RINALDI, 2018, p.9)

A pensar das adversidades impostas pelas poucas condições materiais, além de vidraria e outros equipamentos e utensílios básicos para realização do experimento, conseguimos superar essas adversidades e buscamos fazer as adequações e substituição por itens reciclados e adaptados para a situação que estivessem ao nosso alcance.

3.4.3.3- PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL I (PREPARAÇÃO DO MOSTO)

O experimento consistiu na obtenção do Álcool Etílico, através da destilação simples, utilizando uma das seguintes matérias primas na tabela 02, escolhida pelos respectivos grupos.

Tabela 02: Matérias primas e escolhas dos grupos.

GRUPO	Matérias Primas
A	cana-de-açúcar;
B	abacaxi.
C	Limão
D	Uva (verde e roxa)

Fonte: Autor

Com os grupos já definidos e com as matérias primas em mãos, o primeiro momento, foi transforma-las no mosto. As frutas utilizadas, abacaxi, cana de açúcar, limão e uva (verde e roxa), depois de descascadas (no caso o abacaxi e limão), foram levadas ao liquidificador para preparar o suco concentrado, como também a cana de açúcar e a uva.

Na imagem 04, os discentes estão fazendo a preparação do mosto, descascando as frutas (limão, abacaxi, etc.), para em seguida fazer o processo de trituração.

Imagem 04: Discentes preparando o mosto



Fonte: Elaboração própria (2023).

O suco obtido no processo de trituração (uso do liquidificador normal) foi estocado em uma garrafa pet de 2 L, por cada grupo em questão.

Em seguida, foi adicionado 10 g de fermento biológico (obtido em uma padaria local) em pó ao suco, fechou-se a garrafa com a tampa, agitando-a por um minuto e deixando-a em repouso por 24 horas.

Cada grupo levou o seu suco para casa e seguiram a recomendação dada para não esquecer, de a cada 2 h, abrir a tampa da garrafa para deixar escapar os vapores produzidos durante a fermentação. No momento da abertura da tampa da garrafa, recomendamos aos grupos gravar, para ouvir o barulho do escape dos vapores. Que foi prontamente efetivado pelos discentes.

Imagem 05: Fermento e suco prontos e fermentados (transformação em mosto)



Fonte: Elaboração própria (2023).

Na etapa seguinte, o suco já transformado em mosto (depois de 24 horas de fermentação), seguiu para a destilação.

3.4.3.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL II (DESTILAÇÃO DO MOSTO)

Depois de processado, o mosto foi colocado em um béquer e depois transferido (medido) em uma proveta 150 mL, do produto obtido da fermentação do suco das frutas e vegetais com o fermento biológico (mosto).

Depois disso, eles foram filtrados com um coador (peneira) para separar a biomassa formada na fermentação.

Imagem 06: Mosto obtido



Fonte: Elaboração própria (2023).

Na etapa seguinte, os grupos transferiram o mosto para um balão de destilação usando um funil de vidro de haste longa, para evitar que o mosto escape pela saída lateral do balão. Foram adicionadas algumas pedras de ebulição, para que seja evitado a intensa agitação turbulenta no momento que o mosto entre ebulição.

Logo em seguida, o balão de destilação foi fechado usando uma rolha acoplada a um termômetro, para que os componentes dos grupos aferida a leitura da temperatura durante o processo.

Assim, foi montado um sistema de destilação simples, utilizando equipamentos básicos no processo, para separar as misturas homogêneas dos sólidos dissolvidos nos líquidos (mosto), como mostra a figura 07, abaixo:

Imagem 07: Montagem do sistema de destilação simples.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Com o sistema já todo montado, conforme imagem 07 foi mantido o aquecimento através do bico de Bunsen, ligado ao gás butano, mantendo o sistema até se observar a ebulição, que teve início, aproximadamente, para todos os grupos a uma temperatura mínima de 78°C , que é o ponto de ebulição do Álcool Etílico, e a mesma se manteve dentro do intervalo de 90°C a 110°C , não ultrapassando estes valores, por isso, o líquido obtido na destilação, tem possibilidade de ser o álcool etílico.

Na sequência, mostrado na imagem 08, seguiu-se para a etapa seguinte, aguardar o tempo de aquecimento e recolher a substância final no processo.

Imagem 08: Obtenção e colhimento do álcool produzido



Fonte: Elaboração própria (2023)

Depois de coletado o produto obtido no processo de destilação simples, os grupos fizeram o teste da chama (atear fogo) e esperar que haja a queima, comprovando em primeiro momento, que temos alguma indicação que seria de fato a substância desejada (álcool etílico). Enfatizamos que antes do início da prática, todo o processo de destilação foi estudado e pesquisado pelos discentes.

4. COMENTÁRIOS E DISCUSSÃO

Assim, o nosso principal foco, não foi apenas obter êxito com o experimento de obtenção do álcool etílico, mas contribuir com a fixação das teorias e avançar para que os estudantes tenham percepção do aprender a química de forma simples e contextualizada.

Portanto, Ausubel argumenta que para se trabalhar em sala (ou em um laboratório) deve-se ter em consciência os conhecimentos que os sujeitos possuem em relação ao contexto que será desenvolvido com essa atividade, e que os indivíduos possam desenvolver seu raciocínio sem o compromisso de memorizar inúmeras fórmulas e conceitos que não lhe apresentarão significado algum.

Percebe-se que essa ação prática sobre o conteúdo livresco, realizada na escola, se diferencia dos comportamentos usuais dos alunos, isto é, há uma evolução no conhecimento. Na verdade, nesse tipo de atividade, não se trata de uma experimentação qualquer, mas de uma releitura das vivências corriqueiras, na qual traduzimos cientificamente as situações abordadas.

Foi explicado aos estudantes que o vapor entra pelo condensador, sofre resfriamento dentro da coluna interna, devido à água fica passando pelo tubo externo do condensador para promover a refrigeração do mesmo. Além disso, a água sempre entra na conexão inferior e sai pela conexão superior do condensador para garantir seu completo preenchimento com o fluido refrigerante, depois de condensado, o líquido é coletado em um béquero.

Transcrevendo Dias (2023, novaescola), “esse método deve ser utilizado sempre quando o objetivo é obter, ao final da separação, o líquido e o sólido que estava dissolvido nele separados em recipientes diferentes. Isso não ocorre quando realizamos o método da evaporação em uma mistura homogênea de NaCl e H₂O, por exemplo, já que, ao evaporar a água, apenas o sal fica no recipiente, pois a água espalha-se no ar na forma de vapor”.

Assim, todo processo da destilação, suas partes (cabeça, corpo e calda), a cabeça, que é desprezado (pode ser composto de impurezas), é formada pela fração do destilado que sai por primeiro com graduação alcoólica de 75 a 70 °C. É formada, principalmente, por compostos voláteis de ponto de ebulição inferior ao álcool etílico. Já o corpo é o que será aproveitado. A calda, de 2% a 5% não será utilizado, pode estar altamente concentrado, possivelmente está passando apenas contaminantes.

Sendo assim, foi colocada uma pequena quantidade do “álcool etílico destilado” sobre a bancada do laboratório e ateado fogo nele com fósforo, onde o mesmo entrou em combustão com grande facilidade (na amostra obtida da cana de açúcar), pouca facilidade no obtido do abacaxi. Um bom indicativo que a substância produzida se trata do Álcool Etílico.

Na imagem 09, fica evidente a obtenção pelos grupos de discentes do produto final almejado, onde fica visivelmente perceptível pela chama.

Imagem 09: Chama obtida pelos grupos na atividade



Abacaxi



Uva e Limão



cana-de-açúcar

Fonte: Elaboração própria (2023)

Mesmo que alguns grupos não tenham obtido o produto desejado (álcool etílico), tencionávamos com essa prática, era incentivar e mostrar o que a Química pode transformar o ensino e aprendizado desses discentes. Dessa forma, nos induz a acreditar fielmente, ter levado os estudantes a seguir caminhos motivadores na disciplina de Química e que futuramente esses jovens estudantes saibam lidar com a vida em sociedade e utilizem os conhecimentos adquiridos para uma formação cidadã.

Nesse sentido, Pereira (2010, p. 06) enumera um aspecto importante da atividade científica: “Ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por intermédio de grupos de trabalho, que interajam entre si”. Essa dimensão fica muito explicitada ao longo da efetivação do trabalho.

A interação e coletividade nessa atividade prática foram uma constante notável para o aprendizado. Essa interação social entre os alunos é onde se tornará possível o desenvolvimento de trabalho em grupos, proporcionando conhecimento que poderão levar os mesmos a sua formação e crescimento conjunto com a sociedade na qual estão

inseridos, sendo assim agentes ativos e participantes do desenvolvimento de sua comunidade.

Os diálogos entre os discentes nos permitem afirmar que estes estão cientes que as atividades experimentais, quando bem trabalhadas propiciam a percepção dos estudantes de maneira atrativa, aproximando-os do conhecimento científico. O trabalho com estas atividades promove um processo dinâmico e aberto que convida o aprendiz a participar da construção do próprio conhecimento. Contudo, outros professores da escola em questão, quase não desenvolvem trabalho desta natureza nas suas aulas.

A percepção da ocorrência de aprendizado, ficou bem explicitado nas falas de alguns discentes, em relação à prática e as teorias trabalhadas, quando expressam e comunicam-se entre si, conforme transcrito abaixo:

- “Muito bom estudar os conteúdos e depois colocar tudo na prática. Se tivéssemos mais aulas assim, seria fácil aprender”.
- “Gostei muito, principalmente em montar a destilação e acompanhar, anotar e ver o álcool sendo produzido. Interessantes aulas assim”.
- “A química é tudo que está perto de nós. Aprendi isso com essa prática. Já penso em cursar Química. O melhor é aplicar o que estamos no livro. Fica tudo bem simples”.

Com esses depoimentos, a utilização de atividades experimentais como estratégia de ensino é apontada pelos discentes como uma maneira frutífera de se minimizar as dificuldades de aprender e de ensinar Ciências de modo significativo e consistente, consensualmente, livre e espontânea, como deveria ser em todo o processo de ensino e aprendizagem.

Assim, a aula de experimental é uma propositiva a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos, por ser aplicável em diversos contextos, contribuindo para uma aprendizagem relacionada com o seu cotidiano e com eficiência.

Nesse sentindo, os estudantes podem ainda identificar situações de sua vivência nas quais seja necessário fazer intervenções ou tecer suas críticas aos problemas encontrados na situação de estudo.

Para fixar bem as ideias do processo a ser feito, fizemos uma revisão aprofundada sobre a destilação simples, para que cada grupo tivesse uma apropriação adequada de toda a efetivação da prática, conforme segue abaixo.

Infelizmente, nas substâncias obtidas da uva (verde e roxa) e do limão, quase não se conseguiu ter a presença da chama, da queima. Forte indicação de não ser o álcool etílico obtido ou devido ao seu baixo teor alcoólico, sendo pouco inflamável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vimos pela prática efetivada com os estudantes da escola estadual, para obtenção de álcool etílico, através da fermentação (utilizando fermento biológico) de algumas frutas, como abacaxi, cana-de-açúcar, limão e uva (verde e roxa) e podem utilizar muitas outras frutas, que podemos obter o “álcool etílico”, através de processos simples de destilação.

Por se tratar de uma prática sem muitos custos financeiros para aplicá-la, podem ser trabalhadas com estudantes tanto do Ensino Médio como das finais do Ensino Fundamental, como forma de conhecer como se obter o álcool etílico, suas propriedades e aplicações, além da manipulação de algumas vidrarias e aparelhos do laboratório, novas fontes de obtenção de energias renováveis.

Além disso, tomamos como forma de aprendizado, a compreensão e montagem de um sistema de destilação simples, do conhecimento de várias fontes de obtenção de energias renováveis indispensáveis e muito necessárias à humanidade e preservação do meio ambiente.

Torcemos para que a aplicação dessa prática venha a implicar em novas investigações e passem a ser desenvolvidas mais constantemente, principalmente por professores da Área de Ciências Exatas e Naturais, com metodologias que explorassem o como e por que, ou seja, que descrevessem e interpretassem como os alunos podem aprender os conceitos de maneira a utilizar a prática.

Assim, almejamos que as atividades práticas venham constituir um dos objetivos do fazer pedagógico dos professores da escola em questão, orientados por teorias e modelos que, buscando construir nos estudantes propósitos essenciais para sua trajetória de vida. Outro fator que salientamos com essa prática, está no fato de relacioná-la ao conteúdo (teoria) trata em sala de aula, determinante para melhor compreensão e melhoria da qualidade do ensino e aprendizado dos estudantes.

Sabemos que mudar o fazer pedagógico de uma rotina já preestabelecida, requer mudanças de uma tradição centrada na transmissão de conhecimentos para alunos, que são considerados tábulas rasas, onde estes passam a ser concebidos como possuidores e construtores de ideias pois, pelo simples fato de estarem no mundo e de procurarem dar sentido às inúmeras situações com as quais se defrontam, chegam a nossas aulas de Química com ideias sobre vários fenômenos e conceitos químicos que para eles fazem sentido, mas que, usualmente, são distintas dos significados.

Em muitas escolas, principalmente da rede pública do RN, os professores precisam defender a atividade experimental como uma importante ferramenta pedagógica, apropriada para despertar o interesse dos aprendizes, cativá-los para os estudos propostos, sendo uma estratégia capaz de ampliar as capacidades de aprendizagem dos educandos, bem como a construção conceitual destes.

Salientamos ainda, que apenas as atividades experimentais, não resolvem os problemas do ensino e aprendizagem, principalmente da Química, mas estas devem ser trabalhadas em conjunto com outras metodologias, nas quais o professor deverá ser o mediador e o estimulador dos aprendizes, instigando-os a pensar e a agir durante o desenvolvimento das atividades experimentais.

Assim, o professor poderá propiciar uma Aprendizagem Significativa, pois, na interação, ele considera seus aprendizes como pessoas que sentem, pensam e agem, condição primordial para promover o engrandecimento humano, transformando-os em cidadãos.

Sabemos que a prerrogativa de afirmar que as atividades experimentais são as únicas formas e ferramentas de propiciar a construção conceitual, não podemos garantir esse fato, mas ela é muito útil para potencializar uma aprendizagem mais eficaz e significativa.

6. REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS

- ALVES, L. **Álcool etílico**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/alcool-etilico.htm>. Acesso em 10 de maio de 2023.
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980. Tradução para português, de Eva Nick et.al., da segunda edição de Educational psychology: a cognitive view.
- BICUDO, M.A.V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: Borba, Marcelo de Carvalho; Araújo, Jussara de Loiola. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.v.1, p.99-112.
- BICUDO, M.A.V.; GARNICA, A.V.M. **Um estudo hermenêutico do texto de matemática**. In: Bicudo, M.A.V.; Esposito, V.H.C. (Org.). Pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico. Piracicaba: UNIMEP, 1994.p.95-102.
- BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2002. p. 74-75.
- BOGDAN, R. C BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994. 336 p.
- BRANCO, Alessandra Batista de Godoi, et all. **letramento científico na BNCC: possíveis desafios para sua prática**. Revista Contemporânea de Educação, v. 15, n. 33, maio/ago. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20500/rce.v15i33.32073>. Acesso em 14 de maio de 2023
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.
- SANTOS, D. M.; DELAMUTA, B. H.; KIOURANIS, N. M. M. Uma Abordagem Experimental para o Ensino de Química Através da Temática Extração de Óleo Essencial do Cravo-da-Índia. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 70-82, 2020.
- DIAS, Diogo Lopes. **Destilação simples; Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/destilacao-simples.htm>. Acesso em 08 de maio de 2023.
- DURAZZINI, Ana Maria Sá. e et all. **Ensino de Química – algumas aulas práticas utilizando materiais alternativos**. *REnCiMa*, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 330-349, out./dez. 2020.
- FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

- GERHARDT, Tatiana Engel; Silveira, Denise Tolfo. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GERMANO, M. G. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. Campina Grande, PB: Universidade Estadual da Paraíba, 2011.
- GIL, antonio carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 5. ed. são paulo: atlas, 2008.
- GUEDES, Maria Denise. **Educação de jovens e adultos: o debate na década de 1990**. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.
- KITCHENHAM, Bárbara. **Procedures for Performing Systematic**. Reviews Keele UK Keele University - Publisher: Citesser, 33(TR/SE-0401), 28, 2004.
- LAKATOS, Eva Maria; Marconi, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas 2003
- LOPES, A. C. **Itinerários formativos na BNCC do Ensino Médio: identificações docentes e projetos de vida juvenis**. *Retratos da Escola*, v. 13, n. 25, p. 59-75, 2019.
- MATHIAS, Lucas. **Pesquisa qualitativa e quantitativa: qual é a melhor opção?** Mindminers, 2022. Disponível em: <https://mindminers.com/blog/pesquisa-qualitativa-quantitativa/>. Acesso em: 05 de jun de 2023.
- MELO, Edina Souza de. **Atividades experimentais na escola**. Revista virtual *P@rtes* xxx. Disponível em: < <https://www.partes.com.br/2011/02/10/atividades-experimentais-na-escola/> >. Acesso: 18 de junho de 2023.
- MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: HUCITEC, 2007.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva: processo constitutivo de múltiplas faces**. *Ciência & Educação*, São Paulo, v.12, n.1, p. 117-128, abr. 2006.
- PEREIRA, Lucia Helena Pena. **Bioexpressão: a caminho de uma educação lúdica para a formação de educadores**. Rio de Janeiro: Mauad X: Bapera, 2010.
- RINALDI, Carlos. **A atividade experimental no ensino de ciências naturais: contribuições e contrapontos**. Revista: *Experiências em Ensino de Ciências* V.13, No.1, 2018.
- RUBINGER, Mayura Marques Magalhães. **Ação e reação. Ideias para aulas especiais de química**. Belo Horizonte: RHJ, 2012.
- SUEM, subcoordenadoria de ensino médio. **Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio Potiguar**. SEEC-RN. Natal-RN, agosto de 2022.
- SOUSA, A. C. de, Silva, C. E. da, & Costa, T. T. da. (2019). **Ações de extensão no ensino médio: química verde e desenvolvimento sustentável/Extension actions in**

high school: green chemistry and sustainable development. *Brazilian Journal of Development*, 5(6), 6834–6844.

SERÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, Antônio Dias. O Papel da Experimentação no Ensino de Física. In: **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis/BRA. v. 20, n.1, p.31-42, 2003.

THIOLLENT, M. Pesquisa-Ação nas Organizações. São Paulo: Atlas, 1997.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2015.

ANEXOS

Anexo A: Material de apoio ao laboratório de química orgânica (obtenção do álcool etílico)

Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

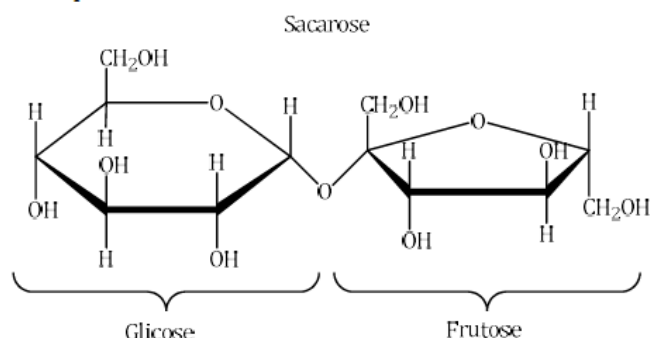
Aula Prática 06

1. Assunto

Obtenção do Álcool Etílico

2. Introdução

O **álcool etílico** ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) é, comumente, produzido da fermentação de açúcares (veja estrutura abaixo) ou da hidratação do **etileno**. Suas aplicações são inúmeras e pode ser encontrado em bebidas como cerveja, vinho e aguardente, bem como na indústria de perfumaria.



Atualmente, existe uma grande tendência mundial de se usar combustíveis renováveis e menos poluentes que os combustíveis fósseis. Neste contexto, o álcool etílico aplica-se perfeitamente com tal combustível. Assim, há um estímulo da pesquisa química em combustíveis renováveis de base sustentada, bem como na utilização da biomassa de origem agrícola renovável de forma responsável.

3. Objetivos

3.1 Objetivos Gerais

Aprender o processo de obtenção do álcool etílico, bem como o processo de separação dos componentes por destilação simples.

3.2 Objetivos específicos

- Reflexão sobre a necessidade mundial de buscar energias renováveis;
- Obter noções do processo fermentativo de obtenção do álcool etílico;
- Aprender conceitos sobre destilação.

4. Fundamentação Teórica

1. Faça uma pesquisa sobre combustíveis renováveis;
2. Faça uma pesquisa sobre destilação simples;
3. Faça uma pesquisa sobre os processos de obtenção do álcool etílico;

4. Materiais e Reagentes

- Balão de destilação	- Mosto (produto da fermentação)
- Condensador	- Pedras de ebulição
- Termômetro	

- Proveta de 100 mL - Peneira - Funil de vidro de 75 mm - Manta aquecedora - Béquer de 25 mL - Béquer de 50 mL - Béquer de 250 mL - Placa de Petri - Bastão de vidro	
--	--

5. Procedimento Experimental

6.1 Procedimento Experimental I (Preparação do Mosto)

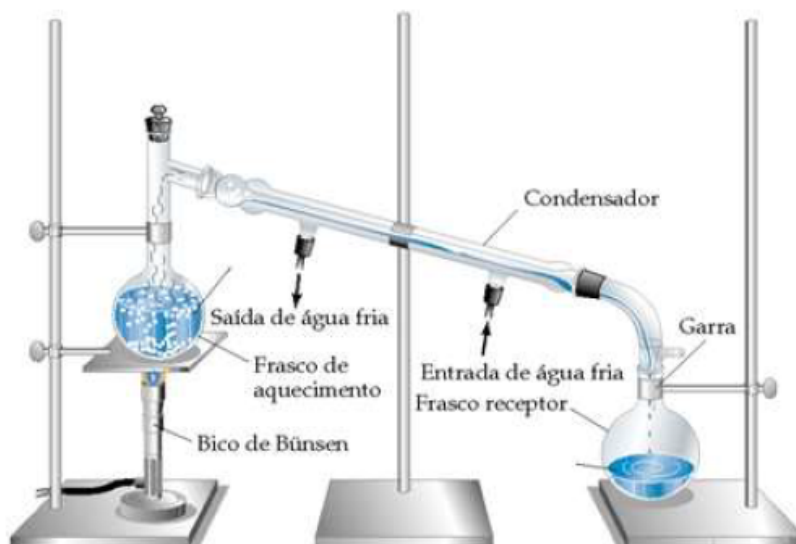
1. A turma será dividida em três grupos;
2. Cada grupo ficará encarregado de preparar 300 mL de suco concentrado de uma das seguintes matérias primas: a) cana-de-açúcar, b) caju, c) beterraba e d) abacaxi;
3. Este suco deve ser estocado em uma garrafa pet de 2 L;
4. Em seguida, adicione 10 g de fermento biológico em pó ao suco, feche a garrafa com a tampa, agite-a por um minuto e deixe-a em repouso;
5. A fermentação ocorrerá durante 16 horas;
6. A cada duas horas a tampa da garrafa deve se folgada para haver o escapamento dos vapores produzidos durante a fermentação. Ao folgar a tampa observe atentamente o que acontece.
7. Feche a tampa, agite novamente por mais 1 minuto e deixe-a em repouso novamente;
8. O item 6 e 7 devem ser repetidos durante aproximadamente 16 horas de fermentação.
9. O produto obtido da fermentação é comumente chamado de mosto.

OBSERVAÇÃO 1: Não esqueça de abrir a tampa da garrafa a cada 2 horas, pois pode ocorrer um grande acúmulo de gases dentro da garrafa ocorrendo o risco que a garrafa estoure.

OBSERVAÇÃO 2: Não remova totalmente a tampa da garrafa. Somente folgue-a para que os gases possam escapar.

6.2 Procedimento Experimental II (Destilação do Mosto)

1. Meça 150 mL do mosto com uma proveta;
2. Filtre o mosto com uma peneira para separar a biomassa formada na fermentação;
3. Em seguida, transfira o mosto para um balão de destilação usando um funil de vidro de haste longa;
4. Adicione algumas pedras de ebulição;
5. Feche o balão de destilação usando uma rolha acoplada a um termômetro;
6. Monte um sistema de destilação, como mostra a figura abaixo;



7. Ligue a manta e mantenha o aquecimento do sistema até observar a ebulição;
8. Observe a temperatura mínima onde ocorreu a ebulição e não deixe a temperatura ultrapassar deste valor;
9. O líquido obtido na destilação será o álcool etílico;
10. Coloque uma pequena quantidade do álcool etílico destilado em uma placa de Petri e tente atear fogo nele com um palito de fósforo ou isqueiro;
11. OBSERVAÇÃO: esta etapa somente deve ser feita pelo professor;
12. O álcool etílico obtido deve ser estocado em um recipiente com tampa, pois na próxima aula o mesmo será testado.

6. Pós-laboratório

1. Descreva a reação para obtenção do álcool etílico a partir da glicose.
2. Descreva detalhadamente suas observações durante o processo fermentativo.
3. Em que se baseia o processo de destilação?
4. O álcool obtido é hidratado ou anidro. Justifique sua resposta.

7. Referências

- MARQUES, J. A. **Práticas de Química Orgânica**. Campinas-SP: Editora Átomo, 2007
- MANO, E. B.; DIAS, L. M.; OLIVEIRA, C. M F. **Química Experimental de Polímeros**. 1 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher. 2004
- BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2006.
- BROWN, LEMAY e BURSTEN. **Química: Ciência Central**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2007.