



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQ
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL



**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS A
PARTIR DA TEMÁTICA “PRODUTOS NATURAIS”**

ELISSANDRA DINÉLIA VIANA SILVA

Recife, 2025

ELISSANDRA DINÉLIA VIANA SILVA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS A
PARTIR DA TEMÁTICA “PRODUTOS NATURAIS”**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Química, conferido pelo Programa de Pós- Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI, da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Professor Orientador: Dr. João Rufino de Freitas Filho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Lorena Teles – CRB-4 1774

S586s	<p>Silva, Elissandra Dinelia Viana. Sequência didática para o ensino de funções orgânicas a partir da temática “Produtos naturais” / Elissandra Dinelia Viana Silva. – Recife, 2025. 76 f.; il.</p> <p>Orientador(a): João Rufino de Freitas Filho.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI), Recife, BR-PE, 2025.</p> <p>Inclui referências e anexo(s).</p> <p>1. Química orgânica - Estudo e ensino. 2. Produtos naturais. 3. Indígenas da América do Sul. 4. Prática de ensino I. Freitas Filho, João Rufino de, orient. II. Título</p>
	CDD 540

ELISSANDRA DINÉLIA VIANA SILVA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS A
PARTIR DA TEMÁTICA “PRODUTOS NATURAIS”**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Química, conferido pelo Programa de Pós- Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI, da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Professor Orientador: Dr. João Rufino de Freitas Filho

Aprovada em: _____ / _____ /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Rufino de Freitas Filho (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Professora Kátia Cristina Silva Freitas
(Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Professor Jucleiton José Rufino de Freitas
(Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UACSA

Recife, 2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por Sua graça e misericórdia derramadas sobre mim, que foram meu refúgio e fortaleza ao longo dos desafios pessoais, profissionais e acadêmicos desta trajetória. A Ele seja a glória.

À minha mãe, Célia Viana, por sua fé inabalável em meu potencial e por ser o alicerce para mim e meus filhos. Agradeço por seu zelo incansável e por fazer de seu lar o nosso porto seguro.

Aos meus filhos, Abraão Lincoln e Ana Laís, meus maiores incentivadores. Agradeço pelo amor e pela maturidade com que compreenderam minhas ausências na jornada entre o Ceará e Pernambuco. Sem a força de vocês, este sonho não seria real.

Aos meus irmãos, Matheus e Fernanda, meu agradecimento duplo: não apenas pelo incentivo constante em minha jornada, mas também pelo imenso carinho como tios na vida dos meus filhos.

Agradeço às minhas tias, tios, primas e primos, por celebrarem cada vitória e por se alegrarem genuinamente comigo ao longo desta jornada.

Ao meu pastor, Erivelto Gonçalves, que acreditou neste sonho comigo desde o princípio. Suas palavras de fé e seu apoio constante foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Às amadas irmãs em Cristo, meu muito obrigado por me carregarem em oração durante esta caminhada. A força da comunhão e da intercessão de vocês foi inestimável.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Rufino de Freitas Filho, minha profunda gratidão. Agradeço por sua paciência, integridade e, acima de tudo, pela orientação segura e precisa, essencial para a realização deste trabalho.

Aos amigos que a jornada no PROFQUI me presenteou. Guardo no coração, com imenso carinho, cada um que me acolheu, transformando o cansaço das viagens em momentos de partilha. Vocês não foram apenas essenciais, vocês foram meu lar longe de casa.

RESUMO

SILVA, Elissandra Dinélia Viana. **SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS A PARTIR DA TEMÁTICA “PRODUTOS NATURAIS**. 2025. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2025.

O ensino de Química Orgânica frequentemente enfrenta desafios de abstração e desinteresse por parte dos alunos. Como alternativa este estudo propõe e avalia uma sequência didática que utiliza a temática "Produtos Naturais" como eixo integrador para o aprendizado de Funções Orgânicas. O objetivo foi investigar como essa estratégia pedagógica contextualizada favorece a construção do conhecimento científico. A intervenção foi aplicada em turmas de Ensino Médio e seguiu a estrutura dos Três Momentos Pedagógicos. Na etapa de problematização, buscou-se levantar os conhecimentos prévios dos alunos por meio de debates, questionários e uma roda de conversa com indígenas, conectando o tema à cultura local. A etapa de organização do conhecimento focou na experimentação, com atividades de extração e identificação de substâncias como taninos e pigmentos. Por fim, a aplicação do conhecimento consolidou o aprendizado através de discussões e atividades avaliativas. Os resultados apontam que a conexão entre o conteúdo e o universo vivencial dos estudantes promoveu uma aprendizagem mais significativa e engajada. Este trabalho, portanto, valida a utilização de temáticas do cotidiano como uma ferramenta pedagógica potente para o ensino de Química, capaz de ir além da memorização e promover uma real apropriação do saber.

Palavras-chave: Produtos Naturais; Funções Orgânicas; Indígenas.

ABSTRACT

SILVA, Elissandra Dinélia Viana. **DIDACTIC SEQUENCE FOR TEACHING ORGANIC FUNCTIONS BASED ON THE THEME 'NATURAL PRODUCTS'.2025.** Dissertation (Professional Master's in National Network for Chemistry Education) – Federal Rural University of Pernambuco, Recife, 2025.

The teaching of Organic Chemistry often faces challenges of abstraction and lack of interest from students. As an alternative, this study proposes and evaluates a didactic sequence that uses the theme "Natural Products" as an integrating axis for learning Organic Functions. The objective was to investigate how this contextualized pedagogical strategy promotes the construction of scientific knowledge. The intervention was applied in high school classes and followed the structure of the Three Pedagogical Moments. In the problematization stage, the aim was to elicit students' prior knowledge through debates, questionnaires, and a discussion circle with indigenous people, linking the topic to the local culture. The stage of knowledge organization focused on experimentation, with activities involving the extraction and identification of substances such as tannins and pigments. Finally, the application of knowledge consolidated learning through discussions and evaluation activities. The results indicate that connecting the content with the students' experiential universe promoted more meaningful and engaged learning. This study, therefore, validates the use of everyday topics as a powerful pedagogical tool for teaching Chemistry, capable of going beyond memorization and fostering genuine knowledge appropriation.

Keywords: Natural Products; Organic Functions; Indigenous.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Produtos naturais e constituintes químicos.....	28
Figura 02: Alunos pertencentes aos povos originários respondendo ao questionário de sondagem inicial	32
Figura 03: Exibição do documentário: Plantas Medicinais: a cura pela natureza que retrata o uso da planta na medicina popular.....	34
Figura 04: Papoula (<i>Hibiscus sp.</i>).....	35
Figura 05: Extração de pigmento da hibisco.....	36
Figura 06: Produtos naturais após adição do extrato alcoólico de hibisco, por meio ácido e meio básico	36
Figura 07: Comparativo visula de hortelã submetido a cozedura, apresentando o seu aspecto antes (A) e depois (B) da realização do teste de gelatina.....	38
Figura 08: Processo de extração do óleo essencial da casca da laranja	39
Figura 09: Produtos naturais utilizados pelos estudantes	39
Figura 10: Roda de conversa com o grupo Guardiões da Medicina Tradicional do Povo Tapeba.....	41
Figura 11: Desenho em forma de cartazes realizados pelos estudantes após síntese da roda de conversa	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Uso de indicador fenolftaleína e extrato alcoólico de hibisco em substâncias comuns e solução-tampão.....	37
--	----

LISTA DE SIMBOLOS E ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.

Q1 - Questionário Inicial.

SUS -Sistema Único de Saúde

ISD - Interacionismo Socio Discursivo

OCEM - Orientações Curriculares para o Ensino Médio

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	13
1.1.	Problemática.....	14
1.2.	Questão de pesquisa	15
1.3.	Objetivo Geral.....	16
1.4.	Objetivos específicos.....	16
2.	ESTADO DA ARTE: Revisão da Literatura.....	16
2.1.	A importância da contextualização no ensino de química.....	16
2.2.	A utilização de produtos naturais como tema transversal no ensino de química orgânica.....	17
2.3.	O uso de temas geradores e o processo de ensino e aprendizagem	18
2.4.	Abordagem sobre a temática dos produtos naturais de uso doméstico e suas relações com o ensino de química orgânica	20
2.5.	Plantas medicinais e o ensino de química orgância.....	21
2.6.	Princípios ativos dos produtos naturais de uso doméstico.....	23
2.7.	Sequência Didática.....	24
3.	CAMINHOS METODOLÓLICOS	27
3.1.	Instrumentos de produção de dados.....	30
3.2.	Proposta de produto educacional	30
3.3.	Aspectos éticos da pesquisa.....	30
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1.	Analisando o primeiro momento pedagógico.....	31
4.2.	Analisando o segundo momento pedagógico	33
4.3.	Analisando o terceiro momento pedagógico	40
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
6.	REFERÊNCIAS	46
7.	ANEXOS.....	50
7.1.	Anexo 01: Questionário de sondagem inicial sobre produtos naturais	50
7.2.	Anexo 02: Texto para leitura	52
7.3.	Anexo 03: Produto Educacional.....	60
	Momento 1: Problematização Inicial – Diálogos com as Concepções Prévias (Aprox. 3 aulas)....	65
	Momento 2: Organização do Conhecimento – Da Teoria à Bancada (Aprox. 4 aulas)	66
	Momento 3: Aplicação e Sistematização do Conhecimento (Aprox. 2 aulas)	67
	Avaliação do processo de ensino-aprendizagem.....	68

Referências.....	69
Anexos.....	70

1. INTRODUÇÃO

A Química Orgânica é uma área essencial da química que estuda os compostos do carbono e suas interações. Ela tem progredido desde a descoberta da síntese da ureia por Friedrich Wohler que aconteceu em 1828, que desafiou a teoria da força vital.

Feltre (2004) afirma que boa parte dos compostos químicos que hoje são estudados pela química orgânica sempre estiveram presentes na história da humanidade.

A Química Orgânica é o ramo da química que comprehende uma grande quantidade de substâncias, contendo hidrocarbonetos, álcoois, ácidos carboxílicos, aminas e outras funções orgânicas que apresentam diferentes aplicações na vida diária, desde da produção de energia até a fabricação de medicamentos e materiais.

É importante aprender sobre as funções orgânicas, pois elas desempenham um papel crucial, visto que agrupam substâncias com características semelhantes, possibilitando a compreensão e a utilização desses grupos. Muitos dos conhecimentos nesse ramo farão com que o aluno leve consigo uma nova perspectiva entre teoria e mundo real para o resto de suas vidas, pois o mesmo com a ciência passa a perceber a existência dessas funções na maior parte do seu dia a dia .

Os produtos naturais, como plantas medicinais, óleos essenciais e alimentos, são abundantes em compostos orgânicos que contêm várias funções, como álcoois, ácidos carboxílicos, ésteres e aminas.

Tais compostos são encarregados por propriedades terapêuticas, aromáticas e nutricionais, tornando-se um campo produtivo para inovação tecnológica e investigação científica. Além disso o estudo de funções orgânicas por meio de produtos naturais favorece ma abordagem multidisciplinar, não se limitando para a disciplina em questão, mas estabelecendo vínculo com outras áreas, esclarecendo os acontecimentos biológicos, físicos e históricos (Vidal e Melo, 2013).

Conforme Rezende e Cocco (2002), a utilização de plantas medicinais remonta a mais de cinquenta mil anos. No contexto brasileiro, essa prática tem origem nas tradições indígenas, enriquecida por influências europeias e africanas, perpetuando-se ao longo das gerações. Tomazzoni, Negrelle e Centa (2006) destacam que a miscigenação cultural do país contribuiu para ampliar a diversidade de usos e conhecimentos sobre essas plantas, muitos dos quais permanecem até os dias atuais. Entretanto, é importante salientar que seu consumo pode ocasionar efeitos adversos à saúde, sobretudo em casos de superdosagem.

A utilização de plantas medicinais na cultura popular e os riscos associados ao seu uso indiscriminado evidenciam a necessidade de uma abordagem interdisciplinar e socioeducativa no contexto escolar. Tal perspectiva favorece uma aprendizagem significativa, conforme Ausubel (1980), ao integrar novos conceitos aos conhecimentos prévios do aluno, promovendo uma construção lógica e contextualizada. Diante das limitações do ensino tradicional, propõe-se uma prática pedagógica problematizadora e libertadora, que valorize a participação ativa do estudante e potencialize interações sociais, articulando saberes para o desenvolvimento crítico e integral.

A abordagem interdisciplinar problematizadora, junto a inserção de ambientes não formais também contribuem para o desenvolvimento do conhecimento científico. Seguindo estas perspectivas, será apresentada aqui uma sistemática para o ensino de funções orgânicas de forma que o conteúdo transcendia os conceitos de química e abarque outros saberes, como o contexto social, ambiental, político e econômico, desta forma contribuindo para a formação de um indivíduo como um cidadão crítico e consciente de seu papel na sociedade.

Por outro lado, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) referente à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na qual a Química está inserida, apresenta que a contextualização entre os conteúdos teóricos e questões sociais é essencial para promover o desenvolvimento das aprendizagens desenvolvidas durante o ensino médio, de forma que os alunos alcancem as competências e habilidades propostas (Brasil, 2018).

Portanto, é preciso existir uma relação dos conteúdos estudados em sala de aula com as questões do cotidiano, de modo que o discente desenvolva competências que vão além de decorar os conteúdos teóricos científicos. Apesar da mobilização de tornar o proposto pela BNCC em realidade nas salas de aula, o que se observa ainda, na maioria das escolas, é uma prevalência no ensino de Química tradicional.

Gama et al., (2021) afirmam que os professores utilizam o silêncio como uma estratégia de disciplinar a turma, sem que haja questionamentos acerca do conteúdo. No contexto da sala de aula, o professor utiliza exemplos do próprio livro didático como estratégia para contextualizar, o que nem sempre garante uma relação com a realidade dos alunos, tornando uma aprendizagem não significativa.

1.1. Problemática

O ensino eficaz da química enfrenta obstáculos persistentes, particularmente no campo da química orgânica. Uma parcela considerável dos estudantes apresenta dificuldades

significativas na compreensão das definições de funções orgânicas e de suas propriedades, o que impacta sua capacidade de relacionar esses conceitos com o cotidiano. Essa lacuna no entendimento pode comprometer seriamente o desempenho acadêmico e, consequentemente, reduzir o interesse dos alunos pela disciplina. As aulas de química por métodos tradicionais são consideradas enfadonhas e sem sentido, dificultando a aprendizagem, causando desinteresse e baixo rendimento" (Maia, 2019). As atividades práticas no ensino das ciências naturais em sala de aula são fundamentais, pois contribuem para a potencialização do conhecimento teórico e a promoção das aptidões relevantes dos alunos.

Neste contexto, a presente pesquisa tem como objetivo investigar a utilização de uma sequência didática como estratégia pedagógica para o ensino do conteúdo de funções orgânicas através da temática Produtos Naturais, almejando com isso contribuir para a melhoria do aprendizado pelos estudantes pertencentes aos povos originários na área da química orgânica e suas finalidades no cotidiano.

O uso de produtos naturais medicinais como temática para estudantes pertencentes aos povos originários possibilitará uma melhoria a partir dos seus conhecimentos prévios na compreensão do estudo de funções orgânicas valorizando a cultura e motivando o aluno a participar das aulas de química orgânica.

A escolha da temática "Produtos Naturais Medicinais" justifica-se por sua intrínseca relevância no cenário educacional contemporâneo. Nesse contexto, docentes de química enfrentam o desafio contínuo de identificar metodologias eficazes que facilitem a compreensão da química orgânica pelos estudantes. Diante disso, a presente pesquisa propõe-se a investigar a aplicação de uma sequência didática, utilizando os produtos naturais como estratégia pedagógica, para o ensino do conteúdo de funções orgânicas. O objetivo primordial é contribuir para a redução das dificuldades comumente observadas no processo de ensino-aprendizagem da química orgânica. Desse modo, este estudo mostra-se essencial para aprofundar a compreensão das funções orgânicas.

1.2. Questão de pesquisa

De que modo os estudantes pertencentes aos povos originários das turmas de ensino médio compreendem o conteúdo de funções orgânicas através dos conhecimentos prévios sobre produtos naturais utilizados no cotidiano?

1.3. Objetivo Geral

Investigar a utilização de uma sequência didática como estratégia pedagógica para o ensino do conteúdo de funções orgânicas através da temática Produtos Naturais.

1.4. Objetivos específicos

- I. Aplicar o questionário sobre o uso de produtos naturais medicinais utilizados no cotidiano dos participantes;
- II. Proporcionar uma roda de conversa com mulheres indígenas que praticam a medicina tradicional;
- III. Realizar experimentos simples para extração dos princípios ativos de produtos naturais utilizados no cotidiano dos participantes; Identificar as funções orgânicas a partir dos princípios ativos extraídos dos produtos naturais usados no cotidiano dos participantes;
- IV. Avaliar o aproveitamento dos alunos em química orgânica antes e após a aplicação da proposta metodológica.

2. ESTADO DA ARTE: Revisão da Literatura

2.1. A importância da contextualização no ensino de química

A contextualização no ensino de química é fundamental para tornar o aprendizado mais significativo e relevante para os alunos. Possibilitando que os estudantes façam a conexão entre os conceitos científicos e suas experiências cotidianas, propiciando a cognição e a retenção do conhecimento.

O ensino de química é relevante para o cotidiano, ao interligar os conteúdos de química com os acontecimentos diários, os alunos conseguem ver a aplicação prática do que estão aprendendo. Isso pode ampliar a abrangência de interesse e a motivação para estudar a disciplina (Santos et al., 2012).

A contextualização auxilia os alunos a evoluírem as qualidades de raciocínio crítico e resolução de problemas, visto que eles têm a necessidade de praticar o entendimento teórico em contextos práticos (Oliveira et al., 2020).

Metodologias de ensino que empregam a contextualização, como ensinamentos teóricos, experimentações práticas e discussões em turma, tendem a engajar mais os alunos, viabilizando uma participação ativa na aprendizagem (Albuquerque, 2021).

O vínculo com os temas atuais, a abordagem em sala de aula de assuntos como de ~~dar~~

importância ao uso de produtos naturais, através da química, pode tornar as aulas mais interessantes e relevantes para os alunos (Santos et al., 2012).

2.2. A Utilização de produtos naturais como tema transversal no ensino de química orgâica.

O uso da temática produtos naturais pode ser uma estratégia eficiente no ensino de química para tornar o conhecimento mais contextualizado e interessante para os alunos. Os produtos naturais, como plantas medicinais, alimentos e cosméticos, são parte do dia a dia dos alunos. Utilizá-los como exemplos em aulas de química orgânica auxilia a contextualizar definições teóricas, tornando-as mais fáceis de compreender e interessantes (Rodrigues, 2024).

Com a aplicação desse tema ocorre uma integração de outras disciplinas de ensino, tais como história e biologia, tornando o aprendizado mais rico e revelando a execução prática da química em diferentes áreas (Silva, 2011).

Na avaliação de produtos naturais podem ser incluídas as atividades práticas no laboratório de ensino de ciências, como extração de compostos, cromatografia e identificação de substâncias, o que desenvolve habilidades técnicas e científicas nos alunos.

Discutir sobre a química dos produtos naturais, assim como abordar questões de sustentabilidade e conservação da biodiversidade, promove uma consciência ambiental entre os estudantes (Silva, 2010).

Temáticas que estão diretamente associados ao cotidiano dos estudantes proporcionam um maior envolvimento e a motivação para conhecer, pois permitem percerber a relevância do conteúdo estudado (Rodrigues, 2024).

A química possui diversas áreas de conhecimento específicas como a inorgânica e a orgânica. Dentro dessas áreas, diferentes conhecimentos podem ser abordados como, por exemplo, na orgânica que possui a área de síntese de novas moléculas e a área de Química de produtos naturais, que apresenta uma ampla variedade de compostos químicos. Essas substâncias são obtidas a partir do metabólitos secundário de produtos de origem natural podendo ser extraídas, por exemplo, de tecidos vegetais como flores, raízes e folhas.

Esses compostos são responsáveis por facilitar a vida (adaptação) e a perpetuação de sua espécie (Veggi, 2009). Os metabólitos secundário no ensino da química são empregados na mediação e identificação de funções orgânicas, reações orgânicas, experimentação, e na promoção da aprendizagem.

2.3. O uso de temas geradores e o processo de aprendizagem

O grande desafio do professor é construir práticas que propiciem aos alunos uma visão mais crítica do mundo que o rodeia. Esta preocupação, segundo Saviani (2000), tem sido tratada pelas tendências educacionais progressistas, das quais fazem parte as teorias Libertadora, Progressista Libertária e Crítico Social dos Conteúdos. Entre as teorias apontadas, será destacada a Pedagogia Libertadora, por embasar melhor este trabalho de pesquisa.

Em Tozoni-Reis (2006, p. 104), a Pedagogia Libertadora é explicada como: [...] a forma de trabalho educativo é o grupo de discussão, que conduz o processo educativo buscando os conteúdos problematizadores, realizando as discussões, compartilhando as descobertas, definindo as atividades e os temas geradores como ponto de partida para a decodificação das sílabas e, principalmente, a decodificação do mundo social, histórico, político e cultural onde vivem os oprimidos nas sociedades desiguais. Esta teoria tem como seu principal expoente o educador brasileiro Paulo Freire. Este autor iniciou práticas que revolucionaram a educação de adultos no Brasil, com o Movimento da Cultura Popular, no ano de 1961 (Gadotti, 1999).

De acordo com Ferrari, Angotti e Tragtenberg (2009) explicam que Freire desenvolveu uma estratégia por investigação temática voltada à alfabetização de adultos. Sendo assim, todo o processo de ensino era baseado em temas e deles eram retirados os conteúdos escolares necessários ao aprendizado do educando. Inicialmente, a fim de que “o diálogo realmente se efetivasse, se desenvolveu um trabalho onde o conhecido dos educandos se transformava em palavras geradoras, que possibilitavam a participação de todos” (Barreto, 1998, p. 89).

Tais palavras eram retiradas do contexto em que se encontravam os educandos, isso porque seria uma forma de lhes promover um ensino mais significativo. Ainda conforme explica Barreto (1998) o uso de palavras geradoras foi substituído, posteriormente, por Freire pelo uso de temas geradores. A mudança ocorreu pela compreensão do autor de que as palavras geradoras alcançavam, durante as discussões com os anterior, estáeducandos, uma abrangência maior, pois as palavras eram na verdade assuntos que geravam discussão, investigação e geração de novos conhecimentos.

Esta visão fica clara no seguinte discurso de Freire (1999, p. 102): Não seria, porém, com essa educação desvinculada da vida, centrada na palavra, em que é altamente rica, mas na palavra ‘milagrosamente’ esvaziada da realidade que deveria apresentar, pobre de atividades com que o educando ganhe a experiência do fazer, que desenvolveríamos no brasileiro a criticidade de sua consciência indispensável à nossa democratização.

Os métodos de ensino com o uso de temas geradores são trabalhados inversamente às propostas tradicionais. Esta última, parte do conteúdo científico e depois de sua apreensão, sendo que posteriormente o professor orienta as aplicações por meio de exercícios que podem ou não ser contextualizados. Já com os temas geradores, parte-se da contextualização, ou seja, de um assunto presente no cotidiano dos educandos e do educador. Na busca de uma interpretação mais crítica do tema, percebe-se que os conhecimentos de senso comum não são suficientes para a plena compreensão do tema em questão. Esse é o momento em que se provoca o aluno para a aprendizagem.

O objetivo final do processo, segundo Tozoni-Reis (2006, p. 103), será a apreensão dos conteúdos científicos para garantir uma visão reformulada destes mesmos temas, uma vez que se torna essencial ressignificar o meio onde se vive, em outras palavras, “o tema gerador é o tema ponto de partida para o processo de construção da descoberta”.

Como os temas geradores retratam assuntos de grandes significados para os participantes no processo educativo, são usados para a interpretação e representação da realidade, sendo que seus princípios básicos, apresentados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 166) são: [...] uma visão da totalidade e abrangência da realidade; a ruptura com o conhecimento no nível de senso comum; adotar o diálogo como sua essência; exigir do educador uma postura crítica, de problematização constante, de distanciamento, de estar na ação e de observar e se criticar nessa ação; apontar para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos educandos.

Todo o processo educativo se configura em torno de situações-problema reais, as quais ganham corporeificação por meio da reflexão crítica ancorada pela teoria. O contexto é o ponto de partida e o ponto de chegada do trabalho pedagógico. Outro ponto a ser salientado é a questão problematizadora presente no ensino por meio de temas geradores, explicada por Freire (2009, p. 82) da seguinte forma: “A educação problematizadora se faz, assim, um esforço permanente através do qual os homens vão percebendo, criticamente, como estão sendo no mundo com que e em que se acham”.

Problematizar significa partir de uma situação na qual alunos e professores buscarão juntos as respostas necessárias para a compreensão dos temas estudados. Significa também vir ao encontro do pressuposto de que o próprio aluno deverá reconhecer as limitações do conhecimento de senso comum e a necessidade de aprimorá-lo. Esse é o momento de ruptura, o qual promove o desequilíbrio do que já se sabe, provocando a necessidade de se conquistar estabilidade do conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Com isso, rejeita-se a educação bancária, tão criticada por Freire (1999; 2002; 2009),

pois o processo ensino-aprendizagem não mais adotará o modelo em que se coloca o professor como detentor do saber e os alunos como receptores vazios, nos quais os professores depositam seus conhecimentos.

Sendo assim, o tema gerador precisa ser problematizado para ganhar um maior significado por meio de uma análise minuciosa entre dos envolvidos no processo educativo. Nessa perspectiva, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 122) explanam que “a aprendizagem é resultado de ações de um sujeito, não é resultado de qualquer ação: ela se constrói em uma interação entre esse sujeito e o meio circundante, natural e social”.

O trabalho com os temas geradores contempla o diálogo necessário entre a educação e a realidade. Para melhor compreensão dessa, muitas vezes, os educadores precisam incluir temas além daqueles sugeridos pelos educandos. Estes assuntos são denominados por Freire (2009) como temas dobradiças, cuja função é alinhavar os conhecimentos investigados e produzidos com a realidade, preenchendo possíveis vazios que ocorrem para apreensão total do assunto. Logo, o tema gerador necessita do apoio de várias áreas do saber para construir sua interpretação. Logo, como explicado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 281), além dos temas dobradiças, há também o emprego dos temas unificadores.

2.4. Abordagem sobre a temática dos produtos naturais de uso doméstico e suas relações com o ensino de química orgânica

As plantas formam um rico arsenal de produtos químicos, orgânicos e inorgânicos, com diferentes potenciais para exploração pelo homem. Muitas vezes são utilizadas como terapia complementar a tratamentos instituídos, por influência de práticas milenares ou por indicação de familiares/pessoas próximas ao longo de gerações (Machado et al., 2014; Jütte et al., 2017; Szerwieski et al., 2017; Wegener, 2017; Dias et al., 2018).

Atualmente, se tem observado um aumento tanto na prescrição e orientação, por parte de profissionais de saúde, como no consumo de plantas medicinais, seja por incentivo das políticas governamentais, por influência de mídias sociais ou para fins estéticos, como o emagrecimento (Gamboa-Gómez et al., 2015; Dias et al., 2018; Lima Cavalcante; Reis, 2018; Zago; Moura, 2018).

No Brasil, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, criada em 2006, e o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, em 2008, têm como objetivo “garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos e promover o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia

produtiva e da indústria nacional” (Brasil, 2016). Além disso, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde (SUS), aprovada pelo Ministério da Saúde, contempla, dentre outras, a área de plantas medicinais e fitoterapia para o tratamento de agravos à saúde (Brasil, 2006). Isso tem contribuído para o crescimento da prática terapêutica fitoterápica no país (Leal-Cardoso; Fonteles, 1999; Brasil, 2016; Feitosa et al., 2016).

A segurança e a eficácia na utilização de uma planta medicinal dependem da identificação correta da planta, conhecimento de qual parte deve ser usada, modo de preparo, forma de uso e dose apropriada, que agregam saberes do uso popular consolidado e evidências reveladas por estudos científicos (Colet et al., 2015). No entanto, a utilização de plantas também pode levar à ocorrência de efeitos adversos, seja pelo seu uso isolado, de modo inadequado, uso crônico ou em associação com medicamentos convencionais ou mesmo com outras plantas e fitoterápicos (Veiga Junior; Pinto; Maciel, 2005; Machado et al., 2014; Enioutina et al., 2017).

Dessa forma, pesquisas sobre os benefícios e riscos no uso de plantas medicinais, dentre outras finalidades, constituem estratégias de contribuir com evidências para ações de educação e promoção da saúde (Brasil, 2016), além de incentivar ao planejamento do desenvolvimento sustentável, de novos medicamentos e da indústria farmacêutica.

2.5. Plantas medicinais e o esnino de química orgânica

Ao longo de milhões de anos as plantas têm competido por espaço, buscando se defender do ataque de herbívoros e patógenos, em geral. Para sobreviver e evoluir foram desenvolvendo suas próprias defesas químicas, sendo esta uma das razões responsáveis pela complexa constituição química das plantas, e o porquê delas biossintetizarem substâncias para atuar em alvos específicos moleculares de seus predadores. De acordo com Ferreira e Pinto (2010), metabólitos secundários de plantas são produzidos para modular seus próprios metabolismos e, por consequência, também podem alcançar alvos terapêuticos de doenças humanas.

O uso de plantas medicinais é uma prática que vem sendo desenvolvida com o passar dos anos e que tem se conservado por meio da transmissão de geração para geração, constituindo o que conhecemos como medicina popular. São conhecimentos que permanecem até os dias de hoje e continuam sendo muito utilizados nas comunidades, vêm servindo como fonte de pesquisa para a produção de novos medicamentos (Figaro, 2015; Silva, 2012). A flora brasileira é constituída por uma grande diversidade de plantas com propriedades medicinais (Medeiros e Crisostimo, 2013).

A utilização dessas plantas para fins terapêuticos vem despertando a atenção dos programas de assistência à saúde e, com a finalidade de evitar o uso inadequado desta prática

medicinal, o Ministério da Saúde vem investindo no uso da fitoterapia como complemento para o Sistema Único de Saúde (SUS), visando à distribuição e utilização destes medicamentos de forma racional (Santos et al., 2011). Embora o conhecimento medicinal das plantas seja tran continuam sendo muito utilizados nas comunidades, e que vem servindo como fonte de pesquisa para a produção de novos medicamentos (Figaro, 2015; Silva, 2012).

A flora brasileira é constituída por uma grande diversidade de plantas com propriedades medicinais (Medeiros e Crisostimo, 2013). A utilização dessas plantas para fins terapêuticos vem despertando a atenção dos programas de assistência à saúde e, com a finalidade de evitar o uso inadequado desta prática medicinal, o Ministério da Saúde vem investindo no uso da fitoterapia como complemento para o Sistema Único de Saúde (SUS), visando à distribuição e utilização destes medicamentos de forma racional (Santos et al., 2011).

Embora o conhecimento medicinal das plantas seja tran Embora o conhecimento medicinal das plantas seja transmitido pelas gerações e o desenvolvimento científico tenha possibilitado a comprovação das potencialidades terapêuticas de muitas delas, ainda há uma grande carência quanto ao acesso da população a orientações de como utilizá-las corretamente, o que é preocupante, pois muitas destas plantas apresentam uma elevada toxicidade e precisam ser utilizadas de forma adequada, de preferência com acompanhamento médico de acordo com a literatura (Kovalski e Obara, 2013; Magalhães-Fraga e Oliveira, 2010; Silva, 2012). Diante disso, a escola vem como o principal meio onde tanto alunos quanto comunidade podem ter acesso a essas informações, aprendendo a fazer um melhor aproveitamento da nossa biodiversidade, utilizando as plantas de forma correta e consciente.

Nesse contexto, segundo Medeiros e Crisostimo (2013), nota-se a relevância deste tema para a população, o que abre espaço para que o mesmo seja utilizado como recurso didático, buscando aproximar a cultura popular do conhecimento científico para que, a partir daí, os educandos possam conciliar o conhecimento adquirido através da convivência familiar ao conhecimento escolar, valorizando a cultura e construindo uma ponte entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos alunos.

Além disso, como preconizado por Loyola e Silva (2017) proporcionar a reflexão sobre diversos problemas, como a preservação e utilização correta das espécies medicinais é de fundamental importância. De acordo com Braibante et al. (2014, p. 5) em seu trabalho enfatizam que o desenvolvimento de temáticas como os chás, em sala de aula, corrobora para a “promoção do estudo de fatos, fenômenos e objetos presentes no cotidiano dos estudantes contribuindo para que os mesmos possam interpretar situações do seu dia a dia por meio dos conteúdos científicos envolvidos”. Os autores também tratam da possibilidade de se abordar

vários tópicos de química orgânica analisando as estruturas químicas dos princípios ativos das infusões, como por exemplo: nomenclatura de compostos orgânicos e identificação de grupos funcionais.

As funções orgânicas são agrupamentos específicos de átomos dentro das substâncias que determinam as suas propriedades físicas e químicas no composto formado. Na contextualização de plantas medicinais, as funções orgânicas são fundamentais, porque diversos bioativos contidos nas plantas têm essas funções, responsáveis por propriedades terapêuticas.

São exemplares de algumas funções orgânicas encontradas habitualmente em plantas medicinais:

- Álcoois: Presentes em óleos essenciais, como o mentol na hortelã.
- Fenóis: Substâncias encontradas em plantas com propriedades antioxidantes.
- Ésteres: Comuns em fragrâncias e sabores, como o acetato de linalila na lavanda.
- Alcaloides: Compostos nitrogenados com efeitos farmacológicos, como a morfina.
- Terpenos: Encontrados em resinas e óleos essenciais, como limoneno nos cítricos.

Há séculos na medicina tradicional esses compostos permanecem em estudos pela a atual por conta de suas funções terapêuticas.

2.6. Princípios ativos dos produtos naturais de uso doméstico

As ações medicamentosas das plantas medicinais são causadas pela presença de princípios ativos. Esses princípios ativos são moléculas chamadas de fitofármacos (Brandão, 2009). Estas moléculas são sintetizadas pelo metabolismo secundário dos vegetais, que é capaz de gerar milhares de compostos com uma grande diversidade e complexidade estrutural (Figueiredo, 2008). A importância das plantas medicinais deve-se à sua contribuição como fonte natural de fármacos e por proporcionar grandes chances de obtenção de moléculas protótipos, devido à ampla diversidade de seus constituintes (Yunes e Calixto, 2001).

Atualmente, compostos de origem natural vem sendo cada vez mais estudados para possíveis atividades biológicas. Os avanços científicos permitiram isolar e identificar os princípios ativos de muitas plantas, e a Química vem se encarregando de sintetizar em laboratório tais moléculas, possibilitando a potencialização de suas atividades biológicas.

Alguns medicamentos são preparados diretamente com os fitofármacos, que são extraídos e purificados das plantas, tais como a pilocarpina, utilizada no tratamento do glaucoma e obtida das folhas de espécies de *Pilocarpus* (*Rutaceae*), nativas do Brasil; a digoxina, obtida das folhas da dedaleira (*Digitalis lanata*, *Scrophulariaceae*) e usada no tratamento de insuficiência cardíaca; o flavonóide quercetina, empregado no tratamento de

varizes e hemorróidas e isolado da faveira (*Dimorphandra sp.*, *Fabaceae*), planta nativa do cerrado brasileiro (Brandão , 2009).

2.7. Sequência Didática

As questões metodológicas têm sido bastante estudadas no intuito de buscar meios que auxiliem na transmissão de conteúdo pelo docente de modo que o professor em suas ações pedagógicas não valorize apenas os conceitos químicos enquanto ciência formal, fazendo com que o aprendiz resista e veja a química como um ambiente mais abstrato. Por outro lado, se o professor valorizar, os interesses dos alunos certamente serão prejudicados, de igual modo, os interesses da química enquanto ciência formal, deve-se, desta forma entrelaçá-los, para que seja percorrido um melhor caminho, onde haja uma melhor absorção e interpretação do conteúdo abordado em sala de aula possibilitando a formação de um aluno reflexivo, questionador ativo em sala de aula e socialmente.

Atualmente uma metodologia muito utilizada em sala, nas diversas disciplinas do ensino é o uso de sequência didática (SD), esse termo surgiu na França por volta da década de 80 onde pesquisadores visualizaram a necessidade de superar a fragmentação dos conhecimentos no ensino de línguas. O modelo de SD está associado às pesquisas sobre a aquisição da língua escrita através de um trabalho sistemático com gêneros textuais desenvolvidas por um grupo de Genebra, formado por pesquisadores da “Escola de Genebra”, dentre os quais se destacam: JeanPaul Bronckart, Bernard Schneuwly, Joaquim Dolz,,que apresenta suas bases no Interacionismo Socio Discursivo (ISD) tendo Vigotsky como uma das referências básicas (Brocardo e Hubes, 2018).

O ISD apoia-se em Bakhtin, concordando com esse filósofo da linguagem, no sentido de que todo enunciado é permeado por ideologias, visões de mundo, apresentando uma correlação estreita entre o verbal e o não verbal. Segundo Brocardo e Hubes, 2018) A situação extra verbal não se constitui meramente como causa externa dos enunciados, mas como sua parte integrante, constituinte e essencial, é necessário que haja um contexto de produção, pois seu sentido é construído na interação entre sujeitos, a partir de determinado contexto sócio historicamente situado.

Ao tomarmos esses pressupostos ligados, a priori, a questão textual, percebe-se que eles podem ser carregados a atuar nas diversas disciplinas, onde ao fazermos um resumo dos mesmos, eles mostram que um ensino deve ser contextualizado, entrelaçado com o que o aluno vive socialmente.

No Brasil, formalizando discussões oriundas da década de 80, o termo Sequência

Didática surgiu nos documentos oficiais: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental e Ensino Médio e, posteriormente, nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), como "projetos" e "atividades sequenciadas" usadas no estudo da Língua Portuguesa usadas em situações didáticas (Gonçalves e Barros, 2010).

No contexto cujas investigações tinham como foco a relação entre linguagem, interação e sociedade, a SD foi adotada segundo a definição de Dolz; Noverraz e Schneuwly como sendo "um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito" (Araujo, 2014, p.324 apud Dolz, 2004, p.97).

Nessa concepção o objeto do saber a ser ensinado é um tipo de gênero textual que pode assumir uma natureza "escrita" ou uma natureza "oral" e a SD que serve. Dentre as várias significações para o que de fato é uma sequência didática, tem-se a concepção de Nery (2007, p.114) que descreve as sequências didáticas como o trabalho pedagógico organizado em uma determinada sequência, durante um determinado período estruturado pelo (a) professor (a), criando-se, assim, uma modalidade de aprendizagem mais orgânica.

Os planos de aula, em geral, seguem essa organização didática (Nery, 2007, p. 114). Outro significado para SD é o citado por Peretti e Costa (2013, p.6), quando elas propõe que a sequência didática é um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que pode levar dias, semanas ou durante o ano. É uma maneira de encaixar os conteúdos a um tema e por sua vez a outro tornando o conhecimento lógico ao trabalho pedagógico desenvolvido.

A sequência didática, tomando as definições citadas e outras presentes na bibliografia, é exemplo de estratégia planejada onde o docente se ampara para melhorar sua prática permitindo que o estudante construa o conhecimento através de uma sucessão de questionamentos, facilitando o fazer pedagógico, onde sua elaboração pode se dar em três momentos pedagógicos: a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento propostos citados por Rodrigues apud Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

No que diz respeito à problematização o professor deve circundar os alunos no intuito de encontrar um tema gerador de relevância para os mesmos, já a organização talvez, seja uma das partes mais difíceis e decisivas para uma eficácia no ensino e da aprendizagem e pode seguir um padrão sequencial exposto e a aplicação seria a abordagem sistemática do conteúdo, analisando o conhecimento que está sendo incorporado pelo estudante.

Planejar as atividades dos estudantes, utilizando diferentes estratégias para melhoria do processo educativo, é a parte principal do fazer docente. As ações precisam ser planejadas,

levando em consideração as dificuldades específicas da disciplina em questão, e apresentadas em níveis crescentes de complexidade. Por meio da sequência didática, o docente que tenha fragilidade em algum conhecimento pode ter a oportunidade de adquiri-lo enquanto se prepara para lecionar o tema escolhido, uma vez que ela vem como uma sugestão da ação pedagógica, onde a todo o momento, o professor pode intervir para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem, oportunizando situações para que o educando assuma uma postura reflexiva e se torne sujeito do processo de ensino e aprendizagem.

O planejamento é fundamental para a educação, nas diferentes áreas do conhecimento, pois diz respeito à formação humana, ao processo de elaboração, execução e avaliação das ações educativas, entretanto essas práticas, muitas vezes, configuram como atividades burocráticas com caráter não consciente e não intencional.

No âmbito educacional, o planejamento adentra com o intuito de organizar e melhorar o trabalho do docente, proporcionando a elaboração de metodologias que englobem a participação de todos os sujeitos que formam a comunidade escolar, visando um trabalho de transmissão de conteúdo que auxilie o professor em sala de aula. Segundo Tormena (2010), o planejamento de ensino é um importante campo de estudos na disciplina de química, bem como um importante elemento formativo para integração entre a pesquisa e a prática, vários autores têm proposto a elaboração de modelos para o planejamento e, assim, têm surgido alguns termos, tais como: sequências didáticas, unidades didáticas, unidades de ensino, sequências de ensino e aprendizagem.

Nessa direção, no contexto da área de ensino de química, algumas pesquisas que buscam articular o planejamento de ensino há atividades didáticas a partir de diferentes abordagens metodológicas e da análise de seus impactos na aprendizagem pelos estudantes mediante a SD vêm sendo elaboradas.

Giordan et al (2011) apontam como uma das perspectivas de abordagem da SD ser instrumento do planejamento de ensino e objeto para pesquisa da prática docente. Já Leal (2013) cita a possibilidade de avanço na apropriação do ensino pelos alunos, reconhecer seus conhecimentos prévios e oportunizar ao professor tempo para adquirir algum conhecimento em que tenha fragilidade ao planejar a SD. Por outro lado, Siqueira (2013) identifica mudança positiva nos procedimentos didático-metodológicos de futuros professores de Matemática envolvidos em sua pesquisa, a partir do trabalho com sequência didática.

De acordo com Souto (2013) em sua pesquisa sinaliza para contribuição do uso da sequência didática para a prática dos professores.

Após a leitura de algumas das muitas publicações existentes sobre sequência didática,

optamos por Antoni Zabala, citado em alguns dos trabalhos lidos, para embasar nossa investigação sobre definição e construção de uma sequência didática, autor que trata em seus estudos da prática educativa e de instrumentos que facilitem a compreensão daquilo que acontece em sala de aula e o que é possível fazer para tornar essa prática mais enriquecida, podendo promover de forma mais eficiente a aprendizagem dos alunos, o que foi ao encontro de nossos interesses.

Em resumo, analisar a prática educativa e as variáveis de intervenção nessa prática implica necessariamente perceber a realidade da aula, seu planejamento, aplicação e avaliação. Zabala considera que a partir da “visão processual da prática, em que estão estreitamente ligados o planejamento, a aplicação e a avaliação, teremos que delimitar a unidade de análise que representa este processo” (Zabala, 1998, p.17).

3. CAMINHOS METODOLÓICO

Este estudo adota uma abordagem quantitativo-qualitativa, buscando integrar a profundidade da análise qualitativa com a abrangência dos dados quantitativos. A pesquisa foi conduzida em uma escola pública estadual de ensino médio de tempo integral, situada em Caucaia, Ceará. O delineamento metodológico empregou um cenário natural, permitindo a coleta de dados diretamente no meio onde os fenômenos ocorrem.

A estratégia de coleta de dados foi baseada em métodos múltiplos e humanísticos, visando capturar uma gama diversificada de informações e perspectivas dos participantes. Os sujeitos da pesquisa foram alunos dos Povos Originários matriculados no 1º e 2º anos do Ensino Médio, cuja participação ativa foi fundamental para a construção dos dados.

A intervenção foi cuidadosamente estruturada em três momentos pedagógicos, seguindo o referencial teórico proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Esses momentos são:

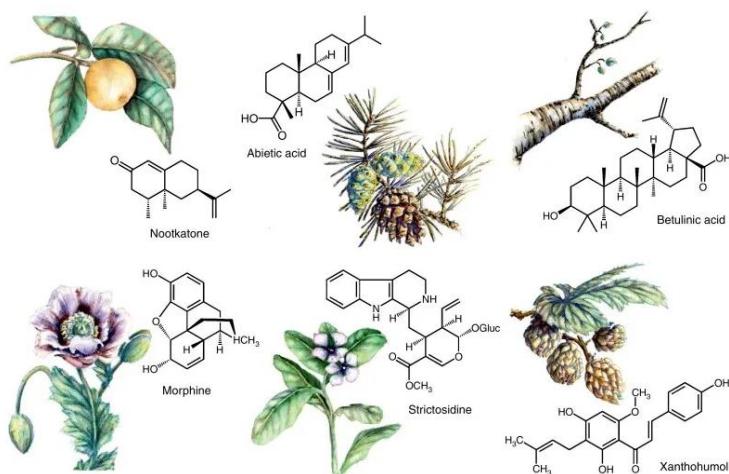
Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

Essa estrutura em três momentos pedagógicos é fundamental para um processo de ensino-aprendizagem significativo, pois permite a progressão do estudante desde a identificação de um problema até a aplicação e consolidação do conhecimento.

Momento 1: Problematização inicial - Diálogos com as concepções prévias dos estudantes.

A fase de Problematização Inicial (PI) foi cuidadosamente delineada para engajar os estudantes e ativar seus conhecimentos prévios sobre o tema. Inicialmente, apresentamos uma imagem contendo produtos naturais e suas respectivas estruturas químicas (Figura 1). Essa abordagem visual teve como objetivo despertar a curiosidade e fornecer um ponto de partida concreto para a discussão.

Figura 1 - Produtos naturais e constituintes químicos.



Fonte. <https://palotina.ufpr.br/tetrahedron/produtos-naturais/>

Após, a exposição da imagem, foi solicitado aos alunos respondessem a um questionário, incentivando-os a expressar suas opiniões e conhecimentos em relação as seguintes questões norteadoras:

- Você sabe o que são produtos naturais?
- Você usa algum tipo de produto natural no seu dia-a-dia?
- Você sabe como obter os produtos naturais?
- Quais os tipos de produtos naturais que você conhece?
- Para que servem os produtos naturais que você conhece?
- Quais os grupos funcionais estão presentes?

Este momento foi realizado individualmente, como forma de permitir que cada estudante expressasse suas concepções sobre alguns conteúdos a serem explorados durante as intervenções didáticas. As perguntas foram recolhidas para análise das respostas.

Em seguida, os participantes resolveram alguns exercícios de Química Orgânica, com o propósito de identificar grupos funcionais e as respectivas funções orgânicas nas fórmulas estruturais de alguns compostos presentes na composição química de produtos naturais de uso domésticos, utilizando trabalhos como de Pinto et al (2002), Lacerda, Reis e Santos (2016) e Brito, Mamede e Roque (2019).

Posteriormente, todas as questões foram discutidas oralmente com os estudantes e o professor.

Momento 2: Organização do Conhecimento – Aula expositiva e dialogada, resolução de exercícios, documentário audiovisual, leitura dirigida de artigo e experimentação.

A etapa inicial consistiu na ministração de aula focada em grupos funcionais e funções orgânicas, seguida pela resolução de exercícios de aplicação imediata. Esta abordagem foi complementada pela exibição do documentário – *Plantas Medicinais: a cura pela natureza* – que contextualizou o uso tradicional das plantas. Adicionalmente, foi realizada a leitura do artigo *"Plantas Medicinais: uma temática para o ensino de Química"*, que serviu como recurso metacognitivo e legitimador da temática no campo da pesquisa em ensino.

Em uma segunda subfase crucial, os estudantes foram engajados na realização de três experimentos práticos, todos desenvolvidos com produtos naturais de uso doméstico, reforçando a pertinência do conteúdo ao cotidiano:

1. Experimento Investigativo de Extração de Pigmentos: Visou a extração dos pigmentos da Papoula para utilização como indicador natural de ácidos e bases. Este experimento permitiu a observação empírica da função orgânica e suas propriedades em diferentes pH.

2. Experimento de Identificação de Grupos Funcionais: Focado na prática de técnicas simples para a identificação de grupos funcionais, concretizando o conhecimento teórico abordado em sala.

3. Extração de Óleos Essenciais com Materiais Alternativos: Este experimento buscou demonstrar a viabilidade da extração de compostos bioativos por meio de metodologias acessíveis, reforçando a importância química e a aplicabilidade tecnológica dos produtos naturais.

A tríade de experimentos, ao utilizar materiais de fácil acesso, promoveu a investigação ativa, a identificação conceitual e a aplicação prática, servindo como elemento catalisador para a superação das dificuldades conceituais previamente diagnosticadas.

Momento 3: Aplicação do conhecimento

Finalizando a avaliação formativa foi aplicado um questionário em forma de Quiz sobre grupos funcionais e funções orgânicas para monitorar continuamente a apropriação dos conteúdos pelos estudantes. O foco foi auxiliar o professor na tomada de decisões pedagógicas e orientar os alunos na melhoria de seu desempenho na temática proposta.

Promoveu-se uma jornada de rodas de conversa com mulheres indígenas locais que praticam a medicina tradicional, visando a integração dos conhecimentos etnobotânicos e culturais dos estudantes com o conteúdo formal de química.

Foi solicitado aos alunos a construção de cartazes ilustrativos para avaliar sua capacidade de sintetizar, articular e representar visual os conhecimentos adquiridos ao longo da SD.

3.1. Instrumentos de produção de dados

Aplicação de questionário antes e após a pesquisa, palestra com mulheres indígenas que praticam a medicina tradicional, roda de conversa com o grupo da medicina tradicional, contextualização, experimentação e instalação de horto medicinal na escola.

3.2. Proposta de produto educacional

O produto educacional é uma sequência didática.

3.3. Aspectos éticos da pesquisa

Foi prosseguido de acordo com o regulamento ético da pesquisa, dando prioridade a autorização para participação dos envolvidos garantindo a proteção dos direitos e bem-estar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Analisando o primeiro momento pedagógico

Em caráter preliminar à problematização, realizou-se, com a colaboração de professores de ciências humanas, o mapeamento dos estudantes do 1º e 2º ano pertencentes a povos originários da escola. Desse processo, 24 alunos foram identificados como membros das etnias indígena e quilombola.

A dinâmica subsequente se desenrolou por meio de um diálogo aberto, no qual os discentes foram incentivados a expressar suas convicções e interpretações acerca da imagem exibida. Contudo, a análise da resposta revelou um baixo índice de reconhecimento, visto que apenas 25% do grupo conseguiu identificar as estruturas como componentes de produtos naturais previamente discutidos.

A dificuldade majoritária observada na interpretação visual das estruturas pode ser atribuída à lacuna de conhecimentos prévios sobre a temática. No contexto das escolas públicas de ensino médio, o conteúdo de química orgânica raramente é introduzido ou aprofundado nas séries iniciais, que correspondem ao público-alvo mencionado.

A ausência de um embasamento teórico prévio sobre química orgânica comprometeu a capacidade dos estudantes de realizar a correlação entre a representação visual (Figura 1) e o significado conceitual dos elementos, limitando a interpretação e a identificação dos componentes como derivados de produtos naturais.

A aplicação de um questionário de sondagem inicial sobre produtos naturais revelou uma lacuna significativa entre o conhecimento prévio dos estudantes indígenas e sua capacidade de expressá-lo formalmente. Observou-se que, apesar de possuírem alguma familiaridade com o tema, a maioria dos alunos demonstrou dificuldade em descrever por escrito o que são produtos naturais, suas finalidades e suas aplicações no cotidiano. Essa limitação na expressão do conhecimento tácito pode indicar a necessidade de abordagens pedagógicas que facilitem a verbalização e sistematização de saberes culturais.

No seguimento da abordagem inicial, os estudantes foram desafiados a responder um questionário sobre funções orgânicas e grupos funcionais, analisar um artigo e produzir cartazes com o objetivo de expressar sua compreensão sobre o conteúdo abordado no primeiro momento (Figura 2).

Figura 2 - Alunos pertencentes aos povos originários respondendo ao questionário de sondagem inicial.



Fonte: Autor, 2024.

Em contraste com a dificuldade na identificação estrutural, a análise das respostas dos estudantes revelou uma familiaridade significativa com o uso prático de produtos naturais. Este conhecimento demonstrou estar profundamente integrado ao cotidiano dos discentes.

Para investigar essa associação, foi perguntado aos alunos sobre a utilização prévia de produtos naturais no tratamento de enfermidades. O resultado foi unânime: os estudantes não só afirmaram ter utilizado produtos, como também evidenciaram um sólido conhecimento empírico. Eles demonstraram grande facilidade em associar os produtos naturais aos seus respectivos usos e aos benefícios terapêuticos obtidos. Observou-se a utilização de chás como, por exemplo, boldo (dor de estômago); camomila (calmante); erva-doce (tratamento da gripe); erva cidreira (dor de cabeça); pega pinto (inflamação da bexiga); alecrim (melhoramento da circulação); gengibre (inflamação na garganta), mastruz (tratamento de vermes e gastrite); quebra-pedra (pedra nos rins); oliveira (diabetes); amoreira (colesterol), bom nome (diurético); marcela (dor no estômago); canela de macaco (pedra nos rins) e também a utilização na forma de inalação da cidreira, alecrim e alfavaca para o tratamento da sinusite crônica.

Já com relação as perguntas relacionadas a grupos funcionais e funções orgânicas as respostas não foram positivas. Percebe-se que a fragmentação do conhecimento é favorecida pela prática pedagógica tradicional o que acaba dificultando a aprendizagem dos alunos, com isso, surge à necessidade de introduzir modos de ensino inovadores que tenham como objetivo reverter esse problema (Garruti & Santos, 2004; Gerhard, 2012).

Não obstante o conhecimento prático demonstrado, o questionário aplicado revelou-

seum instrumento avaliativo ineficaz para mensurar o conhecimento formal dos discentes. A ausência de um conhecimento teórico prévio consolidado sobre o tema química orgânica impediu que os alunos pudessem responder às questões de forma satisfatória ou que realizassem a identificação correta dos grupos funcionais e das funções orgânicas.

Essa limitação na entrega da atividade pode ser diretamente atribuída à insuficiência de base conceitual dos estudantes. A carência de conceitos formais de química orgânica inviabilizou a contextualização adequada do tema nas produções discentes, reforçando o argumento da necessidade de uma abordagem curricular mais abrangente nas séries iniciais do ensino médio.

4.2. Analisando o segundo momento pedagógico

Em um esforço para suprir a lacuna conceitual identificada, foi implementada uma aula expositiva e interativa focada no tema: "Funções orgânicas presentes em compostos bioativos de produtos naturais".

Durante a exposição, foram minuciosamente explorados os conceitos pertinentes aos compostos ativos, bem como a presença e a importância das funções orgânicas na determinação das propriedades e atividades desses componentes. Este momento visou estabelecer a ponte entre o conhecimento prático já existente dos alunos e a necessária fundamentação química formal.

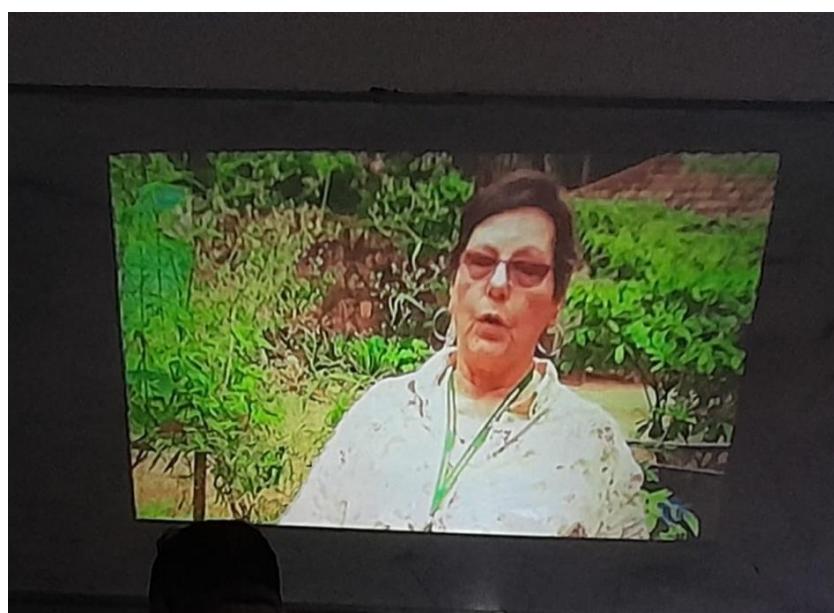
Esse momento, os estudantes foram desafiados a resolver uma lista de exercícios de química orgânica. O objetivo primordial dessa atividade foi aprofundar a compreensão dos estudantes sobre a identificação de grupos funcionais e as respectivas funções orgânicas em diversas fórmulas estruturais. Para garantir a relevância e a contextualização dos exemplos, os compostos analisados foram extraídos da composição química de produtos naturais de uso doméstico, referenciando estudos como os de Pinto et al. (2002), Lacerda, Reis e Santos (2016) e Brito, Mamede e Roque (2019).

Após análise das respostas, percebe-se que os estudantes souberam identificar os grupos funcionais comuns presentes na Figura 1, que são: grupo OH no fenol, álcool e ácido carboxílicos, grupo carbonila, nos aldeídos, cetonas, ácidos carboxílico e ésteres. Também identificaram as função éteres e aminas. Posteriormente à resolução individual, todas as questões foram discutidas oralmente em um diálogo colaborativo entre os estudantes e o professor.

Na sequência, a estratégia pedagógica incorporou a exibição do documentário – *Plantas Medicinais: a cura pela natureza* (conforme ilustrado na Figura 3).

Esta obra audiovisual desempenhou um papel crucial ao retratar o uso da flora na medicina popular de forma sensível e informativa. Ao abordar as práticas tradicionais, o documentário contribuiu substancialmente para a reflexão acerca da valorização dos saberes ancestrais e para a compreensão da intrínseca relação entre as práticas naturais e a saúde comunitária. Assim, o recurso audiovisual não apenas contextualizou o tema, mas também reforçou a pertinência social e cultural do conteúdo químico apresentado.

Figura 3 - Exibição do documentário: Plantas Medicinais: a cura pela natureza que retrata o uso da planta na medicina popular.



Fonte: Autor, 2024.

Durante essa sessão interativa, o docente utilizou como recurso didático o artigo “Plantas Medicinais: uma temática para o ensino de Química”, de Santos e David, publicado na Revista Interdisciplinar Sulcar. A incorporação desse material teve o propósito de contextualizar os conceitos químicos abordados, conectando-os à importância das plantas medicinais e à pesquisa científica na área. Essa abordagem visou enriquecer o debate, promovendo uma visão mais integrada e aplicada do conhecimento (Anexo 2).

Em seguida são descritas algumas falas do estudante do seu resumo após leitura do texto.

Estudante H: *As plantas são vitais para a vida na terra, além de suas funções na alimentação e na cura,*

Estudante J: *Plantas são responsáveis pela liberação de oxigênio na atmosfera;*

Estudante L: *As plantas são ótimas para pessoas que têm alergia de alguns remédios;*

Estudante M: *Eva doce, capim da lapa, Bordo, hortelã e camumila, são utilizadas na*

medicina popular;

Estudante Q: *Algumas plantas tem elas também servem para tratamentos medicinais como: anti-flamatório, ação antioxidante, anticancer.*

Ainda nesta etapa, os estudantes realizaram três experimentos: um experimento investigativo para extração dos pigmentos da papoula para uso como indicador de ácidos e bases; outro experimento para identificação de grupos funcionais e um último para Extração de Óleo Essencial da Casca da Laranja. Todos os experimentos foram realizados com materiais alternativos e convencionais, utilizados no dia a dia dos estudantes.

A fase experimental constituiu um momento crucial para o engajamento dos estudantes, sendo conduzida pela professora-pesquisadora por meio de três práticas distintas, projetadas para consolidar o aprendizado.

O primeiro experimento tratou de isolar um indicador de ácido e bases de Produtos Naturais, que visou identificar o caráter ácido ou básico de produtos a serem testados em solução aquosa, empregando a sensibilidade ao pH da antocianina extraída do hibisco (na forma de tintura alcoólica) (Figura 5). Os materiais analisados foram expostos ao extrato alcoólico de hibisco e, em comparação com um padrão, apresentaram coloração avermelhada. Esse resultado confirmou a natureza ácida de todas as substâncias testadas, proporcionando uma compreensão tangível sobre indicadores de pH.

Figura 4 - Papoula (Hibiscus sp.)



Fonte: Autor, 2024.

A realização do experimento prático despertou um elevado grau de surpresa e entusiasmo entre os estudantes. A atividade proporcionou um momento de aprendizagem ativa onde a facilidade e a praticidade da execução foram destacadas como fatores de motivação.

O foco da observação concentrou-se nas mudanças de cor do extrato de chá de hibisco em resposta ao contato com soluções de caráter ácido e básico. Esta etapa experimental permitiu

a visualização imediata da função do extrato como um indicador de pH, solidificando de forma concreta a relação entre a teoria química (ácidos e bases) e os compostos bioativos de produtos naturais. A Figura 5 ilustra a etapa de extração do pigmento, um passo fundamental para o sucesso do experimento.

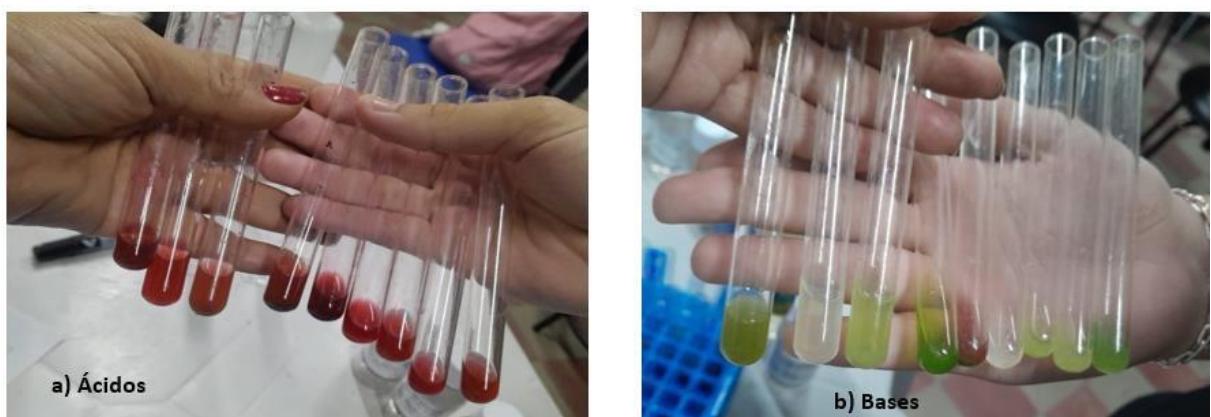
Figura 5 - Extração do pigmento da hibisco.



Fonte: Autor, 2024.

Com o uso desses extratos foi possível avaliar o pH de cada fruta estudada, diferenciando soluções ácidas de básicas, pois, de acordo com as medidas referenciais (vinagre e água sanitária), a solução de cada fruta tenderá à cor vermelha em meio ácido e transparente em meio básico, como mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Produtos naturais após adição do extrato alcoólico de hibisco, meio ácido a e meio básico b.



Fonte: Autor, 2024.

Após realização do experimento os estudantes montaram a Tabela 1. Onde os estudantes comparou seus extratos isolados com o indicador comercial fenolftaléina. Adicionalmente, a fenolftaleína serviu como um indicador sintético para análises comparativas, fornecendo uma camada adicional de validação da eficácia do extrato de antocianina.

Tabela 1 - Uso do indicador fenolftaleína e extrato alcoólico de hibisco em substâncias comum e solução-tampão.

pH	Substâncias comum e soluções-tampão	Coloração	com	Coloração com extrato de
		Fenolftaleína		Hibisco
3,0	Vinagre	Leitoso		Vermelho
4,0	Solução-tampão	Leitoso		Vermelho
7,0	Solução-tampão	Leitoso		Rosa
9,0	Hidróxido de magnésio	Rosa		Verde
10,0	Solução-tampão	Rosa		Marrom
13,0	Hidróxido de sódio	Rosa		Marrom

Fonte: Autor, 2024.

Em seguida descrevemos algums falas dos estudantes relacionado ao experimento:

Estudante A: *Em meios básicos, muda a coloração do meio para verde.*

Estudante B: *A coloração avermelhada e tonalidades próximas na escala de cor, em substâncias ácidas, indica a presença de antocianinas.*

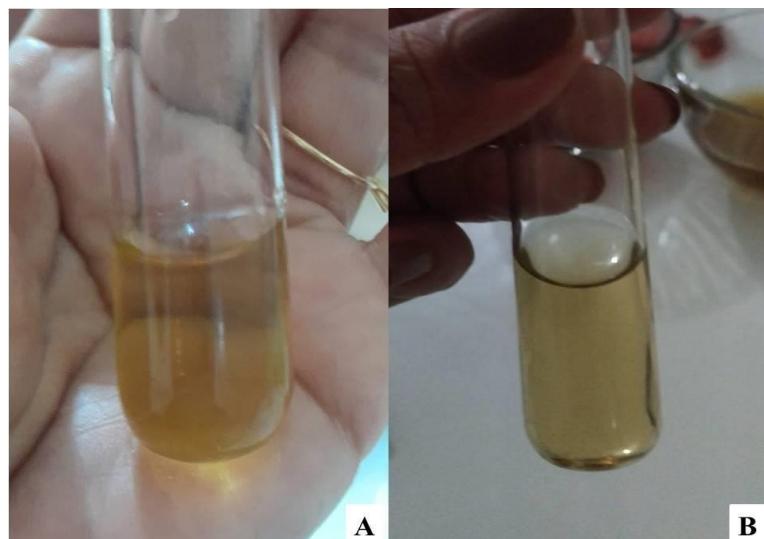
Estudantes C: *As antocianinas possuem coloração avermelhada em meio ácido, violeta em meio neutro e azul em condições alcalinas.*

Os resultados obtidos foram similares os propostos por Santos *et al.* (2012) que observaram que as soluções apresentaram colorações bem próximas de vermelho em meio ácido, e próximo de verde em básico.

O segundo experimento consistiu na identificação de grupos fenólicos, utilizando uma solução de gelatina. Os produtos naturais investigados nessa etapa evidenciaram a presença de grupos fenólicos por meio de uma leve turvação na solução. Esse achado indicou diretamente a existência dessa função orgânica (fenol) nas amostras, conectando uma reação química à presença de um grupo funcional específico.

Para tanto, foram preparadas infusões de diferentes espécies vegetais comumente utilizadas na medicina popular, dentre elas hortelã, capim-santo, cidreira, erva-de-Santa-Luzia, anador e alho. Em seguida, a cada amostra de infusão adicionou-se uma solução de gelatina previamente diluída, na proporção de 3:2 mL (infusão: gelatina), visando à observação de possíveis precipitações indicativas da presença de taninos (Figura 7).

Figura 7 - Comparativo visual da hortelã submetido a cozedura, apresentando o seu aspecto antes (A) e depois (B) da realização do Teste da Gelatina.



Fonte: Autor, 2024.

A identificação de grupos fenólicos, incluindo taninos, utilizando uma solução de gelatina baseia-se na capacidade desses compostos de formarem complexos insolúveis com a proteína. A reação ocorre devido à presença de grupos hidroxila fenólicos que interagem com as cadeias polipeptídicas da gelatina, resultando em precipitação. Conclui-se que a formação de um precipitado branco-acinzentado ou turvação indica a presença de compostos fenólicos, como os taninos, que reagem com a gelatina. Por outro lado, quanto maior a concentração de compostos fenólicos na amostra, mais intensa será a precipitação. O teste com gelatina é um teste qualitativo, ou seja, indica a presença ou ausência de grupos fenólicos, mas não determina a quantidade exata.

Com relação a este experimento vejamos algumas conclusões dos estudantes:

Estudante D: *A reação com gelatina estar relacionados com pH e temperatura,*

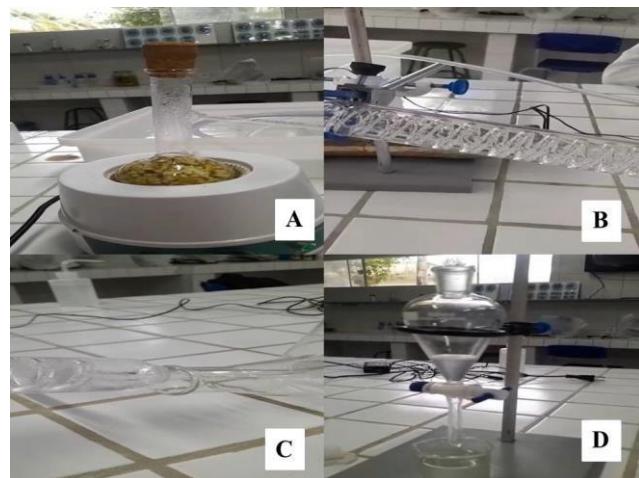
Estudante E: *Quando adicionamos a gelatina a uma efusão de hortelã houve uma turvação.*

Finalmente, a terceiro experimento envolveu a extração de óleo essencial da casca da laranja. Essa atividade permitiu abordar diversos métodos de separação de misturas e demonstrar o papel crucial do calor em determinados processos químicos. Os estudantes puderam observar diretamente como princípios físicos e químicos são aplicados para a obtenção de substâncias valiosas a partir de fontes naturais.

Para extrair o óleo da casca da laranja, os alunos foram divididos em grupos para trabalharem de forma coletiva. Inicialmente, ralaram as oito laranjas e a massa obtida foi

triturada em um liquidificador com água. Despejou-se, com auxílio de um funil, a mistura dentro da garrafa de vidro. Após isso, ascendeu a chama de fogo e esperou a mistura entrar em ebulição. Durante a espera foi explicado o processo de destilação e dialogado a respeito da extração do óleo. A Figura 8 sumariza os materiais usados na extração do óleo da casca de laranja.

Figura 8 - Processo de extração do óleo essencial da casca da laranja.



Fonte: Autor, 2024.

Enquanto aguardava-se a destilação do óleo de laranja, os estudantes em grupos separaram uma mistura heterogênea de água e óleo, simulando a separação das substâncias por meio da destilação fracionada, processo este seria semelhante ao separar o óleo essencial da água. E utilizava os produtos naturais da Figura 9, para macerar e fazer extração.

Figura 9 - Produtos naturais utilizados pelos estudantes.



Fonte: Autor, 2024.

O trabalho experimental foi concluído com a etapa de extração do óleo essencial

presente na casca da laranja. Imediatamente após a obtenção do produto, procedeu-se à explanação no quadro da estrutura química do limoneno correspondente ao óleo extraído. Esta etapa final teve como objetivo sintetizar a ligação entre o produto natural manipulado (óleo) e sua representação molecular formal, reforçando o entendimento da química orgânica.

É imperativo destacar que a realização do experimento de extração de óleo essencial da casca de laranja é um momento rico em interações e reações espontâneas por parte dos estudantes. A prática laboratorial frequentemente desencadeia diversas falas, expressões de surpresa, e questionamentos que refletem a curiosidade inerente ao processo.

O contato direto com a técnica de extração e a percepção do produto (o óleo essencial) são catalisadores para a emergência de descobertas sobre a química aplicada e sobre a natureza. Tais manifestações verbais e reações emocionais dos alunos – tanto em relação à praticidade do processo quanto às propriedades e aplicações do óleo – constituem um dado qualitativo relevante que valida o potencial da experimentação como ferramenta para a construção ativa do conhecimento.

Vejamos algumas reações e falas:

Estudante H: *Que cheiro bom!*

Estudante R: *Jamais imaginei que a casca da laranja tinha tanto óleo,*

Estudante M: *Como o vapor da água consegue tirar o óleo?*

Estudante S: *O que acontece se a gente ~~acesnato~~ outro tipo de líquido?*

Estudante T: *Qual a melhor forma de extrair o óleo?*

Estudante I: *O óleo de laranja serve para quê?*

Estudante K: *O limoneno é o principal componente, do óleo, né?*

4.3. Analisando o terceiro momento pedagógico

O terceiro e último momento pedagógico da metodologia consistiu na aplicação e análise do conhecimento. Esta fase foi estrategicamente desenhada para permitir que os estudantes empregassem o saber formal e prático apropriado referente a grupos funcionais, produtos bioativos e experimentação na análise e interpretação das situações propostas na problematização inicial. Este ciclo de retorno à questão original visa confirmar a eficácia da intervenção na capacitação dos alunos para resolverem problemas contextualizados.

A aplicação do Quiz sobre grupos funcionais e funções orgânicas, anteriormente concebido como ferramenta de acompanhamento formativo, assumiu uma função adicional crucial ao ser empregado como instrumento de avaliação pós-sequência didática.

Os resultados desta etapa final de avaliação indicaram que os estudantes participaram do Quiz com maior segurança e proficiência no domínio dos assuntos abordados.

Este aumento na segurança e na assertividade das respostas é um indicador direto da eficácia da intervenção pedagógica. A SD, ao integrar a instrução formal com o reforço prático (experimentação e contextualização sociocultural), solidificou o conhecimento conceitual dos alunos. A maior segurança na participação reflete a internalização dos conceitos e a capacidade de realizar a transposição do saber empírico para a linguagem e a identificação formal da Química Orgânica, confirmando o sucesso do método na superação das dificuldades iniciais.

Como elemento central desta aplicação, foi estruturada uma jornada de rodas de conversa dividida em dois momentos distintos, que se configuraram como um espaço rico de intercâmbio intercultural. O foco recaiu sobre a interação com mulheres indígenas da comunidade Tapeba de Caucaia, Ceará, que praticam a medicina tradicional.

Neste encontro, as participantes compartilharam valiosos relatos e conhecimentos etnobotânicos sobre a importância do consumo e uso de produtos naturais, tanto no âmbito da alimentação quanto na medicação tradicional (conforme ilustrado na Figura 10). A integração desta perspectiva validou a relevância social e cultural do conteúdo químico estudado e forneceu um substrato autêntico para a análise final e a interpretação das propriedades bioativas pelos estudantes.

Figura 10 - Roda de conversa com o grupo Guardiões da Medicina Tradicional do Povo Tapeba.



Fonte: Autor, 2024.

Durante os encontros das rodas de conversa com as mulheres indígenas da comunidade Tapeba, a discussão transcendeu o mero compartilhamento de saberes etnobotânicos. Foi abordada a questão histórica e persistente do preconceito enfrentado pela etnia e pela prática da

medicina tradicional, destacando-se a associação pejorativa e equivocada das curandeiras a figuras como "bruxas". As participantes também enfatizaram o valor da prática do cultivo de plantas como um pilar para a longevidade e a saúde comunitária.

A interação direta proporcionada por essas rodas de conversa gerou um notável engajamento dos alunos com o projeto. Observou-se uma clara identificação dos estudantes com as experiências de vida e as narrativas culturais compartilhadas pelas indígenas. Este momento culminou em declarações enfáticas por parte dos alunos, que relataram nunca ter vivenciado um momento de tanta valorização de suas etnias em um contexto escolar não indígena.

Este dado qualitativo é de extrema relevância, pois indica que a metodologia não apenas facilitou a apropriação de conhecimentos químicos (aplicação), mas também cumpriu um papel social e político-pedagógico crucial. Ao promover o respeito e a valorização dos saberes tradicionais, a atividade contribuiu para o reforço da identidade e para a superação de estigmas, atuando diretamente no campo das relações étnico-raciais no ambiente escolar.

O sucesso e a profundidade da atividade de intercâmbio com a comunidade Tapeba foram significativamente potencializados pela participação colaborativa dos professores da área de Ciências Humanas. Essa cooperação demonstrou-se crucial, não apenas para a gestão do debate sociocultural, mas, principalmente, por facilitar a identificação e o engajamento dos alunos pertencentes aos povos originários com as disciplinas tradicionalmente vistas como pertencentes a esta área do conhecimento.

Os docentes de Ciências Humanas desempenharam um papel de contribuição significativa ao fornecerem o arcabouço histórico, filosófico e contextual inerente à prática da medicina tradicional e às questões étnico-raciais. Esta intervenção foi essencial para o estabelecimento de uma efetiva e robusta interdisciplinaridade, conectando formalmente os campos da Filosofia, História, Geografia com a Química.

Tal abordagem integrada não apenas enriqueceu a discussão ao fornecer múltiplas lentes de análise sobre o tema, mas também cumpriu o objetivo de criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo e significativo para os estudantes. Ao validar o conhecimento tradicional através do diálogo com diferentes áreas do saber, a metodologia demonstrou o potencial da escola em ser um espaço de valorização plural do conhecimento.

Finalizando a sequência didática e integrando o ciclo completo de aprendizagem, que incluiu a imersão nos conteúdos teóricos (aulas e exercícios), a execução de práticas experimentais e a participação nas jornadas de conversa (intercâmbio sociocultural), foi proposta a construção de cartazes em grupos.

Figura 11 - Desenho em forma de cartazes realizado pelos estudantes após síntese da roda de conversa



Fonte: Autor, 2024.

Após a construção e organização dos materiais elaborados, os alunos socializaram os cartazes para outros estudantes, docentes e servidores da escola, a fim de promover a conscientização com relação ao uso de plantas, estabelecendo relação com os conteúdos químicos. Para Veiga (2000), o ensino é socializado quando é centralizado na ação intelectual do aluno sobre o objeto da aprendizagem por meio de cooperação entre os grupos de trabalho, da direvidade do professor, não só com a finalidade de facilitar a aprendizagem, mas também para tornar o ensino mais crítico (explicitação das contradições) e criativo (expressão elaborada). De acordo com Dias da Silva (2018) a metodologia permite a troca de conhecimentos, estimulando o desenvolvimento do respeito de ideias, raciocínio crítico, questionamentos e soluções, favorecendo a troca de experiência, de informações, da cooperação e do respeito mútuo entre os alunos, possibilitando aprendizagem significativa.

No momento da socialização dos cartazes, foi possível identificar nas falas dos estudantes a necessidade de ter conhecimento das funções orgânicas por estarem tão presentes em nosso cotidiano nos mais diversos materiais que utilizamos diariamente:

Estudante A: *É importante ter conhecimento das funções orgânicas, pois elas estão muito presentes em nosso cotidiano e quando descartadas de forma errada elas são prejudiciais ao ambiente e ao próprio homem..*

Pode-se observar também que, apesar de ser uma realidade na qual os estudantes estão inseridos, muitos não conseguiam associar os benefícios e malefício do uso de produtos naturais.

Ao final da socialização na sala temática, ao questionar os estudantes sobre o uso dos momentos pedagógicos para o tema explorado, percebe-se relatos e depoimentos favoráveis ao uso desta abordagem em sala de aula:

Estudante B: *Aulas que unem teoria e prática facilitam o entendimento sobre o assunto,*

principalmente quando este assunto estar ligado à nossa realidade

Esudante E: *Compartilhamos com os colegas e com professor aquilo que já sabemos da problemática, ao mesmo tempo que conseguimos estabelecer alguma relação com o que estamos estudando em sala.*

No que se refere ao questionário final, este teve como objetivo verificar as percepções dos estudantes acerca da temática. A abordagem foi considerada satisfatória na impressão dos alunos.

Assim sendo, os estudantes tornaram-se sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento, desenvolveram todas as etapas da pesquisa e conseguiram repassar os conhecimentos para a comunidade escolar. Pode ser considerada uma experiência exitosa, pois gerou uma aplicação do conhecimento em que as intervenções passaram a abranger toda a escola, demonstrando que os conhecimentos podem ser contextualizados com as problemáticas dos próprios estudantes.

Por outro lado, os desafios na abordagem dessa metodologia para os estudantes e para os professores é sair da zona de conforto. Aqueles são desafiados, pois não recebem os conhecimentos prontos e acabados enquanto estes precisam encontrar uma comunicação efetiva com os alunos, demandando também tempo dedicado ao planejamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação converge para a conclusão de que a integração entre o ensino formal de Química Orgânica e a cultura da medicina tradicional se estabeleceu como um fator de grande contribuição para a aprendizagem. A análise inicial revelou uma assimetria entre a compreensão intrínseca da cultura do cotidiano pelos estudantes e a dificuldade significativa em formalizar esse saber na linguagem química. A superação dessa barreira foi catalisada pela sequência didática (SD) implementada.

A abordagem pedagógica, ao associar os saberes culturais e etnobotânicos dos alunos, especialmente daqueles pertencentes a povos originários, com o conteúdo disciplinar, proporcionou uma vital sensação de pertencimento. Essa validação e respeito pela inclusão da origem racial e cultural no contexto curricular demonstraram otimizar o desempenho acadêmico em Química. Em vez de anular ou desvalorizar as raízes culturais, sua incorporação despertou um interesse genuíno pela disciplina, elevando notavelmente o engajamento e a participação dos estudantes.

Diante disso, a pesquisa sugere a necessidade imperativa de uma identificação mais específica do perfil cultural dos estudantes, em particular daqueles pertencentes a povos originários. Tal reconhecimento é crucial para o desenvolvimento de metodologias pedagógicas mais adequadas e culturalmente responsivas, que valorizem e integrem ativamente os conhecimentos prévios e o repertório cultural dos alunos, conforme demonstrado no aumento da satisfação e do interesse dos alunos com o espaço proporcionado.

Um desafio recorrente na aplicação desta SD foi a delimitação temporal das aulas de quarenta e cinco minutos por disciplina. A fragmentação imposta por essa organização curricular frequentemente exigiu a pausa e o arquivamento de atividades em andamento, comprometendo a fluidez da integração e dificultando a plena realização da interdisciplinaridade proposta. Conclui-se que essa estrutura fragmenta os conteúdos e impõe um obstáculo à profundidade da aprendizagem.

Não obstante esse desafio, a sequência didática apresentada, ancorada em momentos de problematização, aplicação e síntese, pode servir como inspiração e modelo para a utilização de metodologias similares em outros contextos. Ela oferece um caminho para superar a fragmentação dos conhecimentos e promover o trabalho interdisciplinar efetivo, consolidando o potencial de abordagens que veem o aluno em sua totalidade cultural e social.

6. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Gleizy Kelle Magalhães. A Contextualização no Ensino de Química: Um Olhar sobre os Artigos Publicados na Revista Química Nova na Escola no Período de 2018 a 2020. Universidade Federal de Alagoas, Arapicara, 2021.
- ARAÚJO, José Carlos. (2014). A Sequência Didática no Ensino de Gêneros Textuais: Uma Abordagem Dialógica. In DOLZ, Joaquim, NOVERRAZ, Martine, & SHNEUWLY, Bernard (2004). Sequências Didáticas para o Oral e a Escrita: Apresentação de um Procedimento. Mercado de Letras.
- AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. Psicologia educacional. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana , 1980.
- BARRETO, Elba Siqueira de Sá. Educação e Transformação: A Prática Educativa de Paulo Freire. São Paulo: Editora XYZ. 1998.
- BRAIBANTE, Maria Elisa Fortes; PAZINATO, Mauricius Selvero. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. Ciência e Natura, vol. 36, núm. II, pp. 819-826. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Brasil. 2014.
- BRANDÃO, Maria das Graças Lins. Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Banco de Dados e Amostras de Plantas Aromáticas, Medicinais e Tóxicas. Museu de História Natural e Jardim Botânico. Univerdade Federal de Minas Gerais. 2009.
- BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASIL.. *Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos*. Brasília: Ministério da Saúde. 2006.
- BRASIL.. *Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos*. Brasília: Ministério da Saúde. 2008.
- BRASIL.. *Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos*. Brasília: Ministério da Saúde. 2016.
- BRITO, Mamede E Roque. Plantas medicinais no ensino de funções orgânicas: uma proposta de sequência didática para a educação de jovens e adultos. Experiências Em Ensino De Ciências V.14, No.3, 2019.
- BROCARDO, Rita, & HUBES, Tatiane Cristina. A Concepção de Gênero Discursivo Subjacente na BNCC: Aproximações e Distanciamentos da Perspectiva Dialógica. 2018.
- COLET, J., SANTOS, F. A., & LIMA, V. R.. *Segurança e Eficácia das Plantas Medicinais: Aspectos Importantes para a Utilização Adequada*. Journal of Medicinal Plants, 18(2), 123-135. 2015.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André, &, MAR, Marta. Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos. Editora: Cortez. 2002.

- DIAS, M. A., LIMA, P. B., & SANTOS, R.. *O Papel das Plantas Medicinais na Terapia Complementar: Uma Análise Atual*. Rio de Janeiro: Editora Verde e Saúde. 2018.
- ENIOUTINA, E. Y., FERREIRA, J. N., & COSTA, R. M.. *Riscos e Efeitos Adversos no Uso de Plantas Medicinais: Uma Revisão*. *Jornal de Terapias Naturais*, 23(4), 310-321. 2017.
- FEITOSA, C. M., SILVA, R. A., & OLIVEIRA, M. J.. *Fitoterapia e Avanços na Saúde: Uma Revisão*. *Revista Brasileira de Fitoterapia*, 22(3), 45-58. 2016.
- FELTRE, Ricardo. Química. Química Orgânica. 3º Ano. 6ª ed. São Paulo: Moderna, 2004. cap 1. p.2, 2004.
- FERRARI, Paulo Celso, ANGOTTI, José André Peres, & TRAGTENBERG, Marcelo Henrique Romano. Educação e Temática: A Abordagem de Paulo Freire. São Paulo: Editora XYZ. 2009.
- FERREIRA, A. G. & PINTO, R. M.. *Metabólitos Secundários de Plantas: Funções Biológicas e Potenciais Terapêuticos*. *Revista Brasileira de Química*, 21(3), 45-59. 2010.
- FIGARO, J. F.. *Medicina Popular e Plantas Medicinais: Tradição e Inovação*. *Revista de Estudos Tradicionais*, 18(2), 102-115. 2015.
- FIGUEIREDO, Antonio Carlos de Souza. Compostos de Origem Natural e suas Atividades Biológicas. *Revista de Química e Biotecnologia*. 2008.
- FREIRE, Paulo. Educação como Prática da Liberdade. Paz e Terra. 1999.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1999.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2002.
- FREIRE, Paulo. *Educação e Mudança*. São Paulo: Cortez Editora. 2009.
- GAMA, J. et al. O uso do silêncio como estratégia disciplinar e a contextualização no ensino. *Revista de Educação*, v. 35, n. 2, p. 123-145, 2021. GADOTTI, Moacir. Paulo Freire: Uma Bibliografia. São Paulo: Cortez Editora. 1999.
- GAMBOA-GÓMEZ, C., RIVAS, R., & PÉREZ, L.. *Tendências no Uso de Plantas Medicinais: Influências e Motivações*. Madrid: Editora de Saúde e Bem-Estar. 2015.
- GIORDAN, M., VASCONCELOS, C. M., & SASSERON, L. H.. Sequências Didáticas: Uma Ferramenta para a Formação de Professores. São Paulo: Editora XYZ. 2011.
- GONÇALVES, Luciana Rodrigues, & BARROS, Maria Aparecida de. Sequências Didáticas e Projetos: Uma Proposta para o Ensino de Língua Portuguesa. In Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental e Médio e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM). Ministério da Educação. 2010.
- JÜTTE, W., MÜLLER, T., & GÄRTNER, M.. *Exploração de Produtos Químicos Naturais*:

Usos e Potenciais Terapêuticos. Berlin: Editora Científica.2017.

KOVALSKI, J. S., & OBARA, S. T.. *Segurança e Eficácia das Plantas Medicinais: Desafios e Diretrizes para Uso Adequado.* *Journal of Ethnopharmacology*, 149(1), 55-67. 2013.

LACERDA, J. R. L. D., REIS, R. P., & SANTOS, M. A. B. D.. Utilização de produtos naturais da região do Xingu em experimentos didáticos para o ensino de Química Orgânica. *Scientia Plena*, 12(6), 2016.

LEAL-CARDOSO, J. H. & FONTELES, M. C.. *Fitoterapia e Saúde Pública: Avanços e Desafios.* São Paulo: Editora Ciências da Saúde. 1999.

LEAL, Telma Ferraz. Sequência Didática: uma proposta para o ensino de Língua Portuguesa. São Paulo: Contexto, 2013.

LIMA CAVALCANTE, A. & REIS, M.. *O Crescimento no Uso de Plantas Medicinais: Fatores e Influências Contemporâneas.* São Paulo: Editora Saúde e Conhecimento. 2018.

LOYOLA, R. F. & SILVA, J. L.. *Preservação e Utilização das Espécies Medicinais: Reflexões e Práticas.* *Revista de Estudos Ambientais*, 22(1), 87-99. 2017.

MACHADO, C. A., MENDES, E. A., & OLIVEIRA, A. S.. *O uso de plantas medicinais na terapia complementar: Uma revisão histórica e científica.* São Paulo: Editora Saúde e Conhecimento. 2014.

MAGALHÃES-FRAGA, M. A., & OLIVEIRA, T. C.. *Uso e Eficácia das Plantas Medicinais: Uma Revisão Crítica.* *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 20(4), 678-690. 2010.

MAIA, Zaíde Cunha. Plantas Medicinais como Recurso didático no Ensino da Química Orgânica. 2019. 66 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2019.

MEDEIROS, R. F. & CRISOSTIMO, J. P.. *A Integração da Cultura Popular e do Conhecimento Científico no Ensino de Plantas Medicinais.* *Revista Brasileira de Educação*, 18(3), 215-228. 2013.

MEDEIROS, R. F. & CRISOSTIMO, J. P.. *Diversidade de Plantas Medicinais na Flora Brasileira.* *Revista Brasileira de Botânica*, 36(1), 25-40. 2013.

NERY, J. C. A Sequência Didática no Ensino de Gênero Textuais: Uma Abordagem Dialógica. In: ARAÚJO, José Carlos. (Org.). *Ensino de Gêneros Textuais: Teoria e Prática.* São Paulo: Editora X, p. 114, 2007.

PERETTI, A., COSTA, B. Sequência Didática: Planejamento e Implementação. In: SILVA, C. (Org.). *Metodologias de Ensino: Teoria e Prática.* Rio de Janeiro: Editora Y, 2013. p. 6.

OLIVEIRA, L., Santos, M., FRANCO, L.G. & JUSTI, R.. Contextualização no Ensino de Química: conexões estabelecidas por um professor ao discutir uma questão do ENEM em sala de aula. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 26, e20062, 2020.

REZENDE, Helena Aparecida de; COCCO, Maria Inês Monteiro. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural. *Rev Esc Enferm USP* 2002; 36(3): 282-8.

RODRIGUES, A.B. Temáticas associadas ao cotidiano dos estudantes e seu impacto no envolvimento e aprendizagem. *Revista de Educação Contemporânea*, v. 40, n. 1, p. 45-60, 2024.

RODRIGUES, Lucineide. Produtos Naturais e o Ensino de Química: Uma Proposta contextualizada para o Ensino Médio na Cidade de Acauã-Pi. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Paulistana, Paulistana, Pi, 2024.

SANTOS, E.P., Silva, B.C.F. & Silva.G.B.. A Contextualização como Ferramenta Didática o Ensino de Química. VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”- São Critovão, SE, 2012.

SANTOS, L. F., OLIVEIRA, M. A., & ALMEIDA, J. R.. *Fitoterapia e o Sistema Único de Saúde: Estratégias para Uso Racional e Eficiente. Revista Brasileira de Saúde Pública*, 45(2), 75-85. 2011.

SANTOS, V. G. L. ; RODRIGUES, B. L. ; LIMA, G. P. ; SOUSA, O. T.; NETO, C. G. J. J. ;CHAVES, C. D. Indicadores naturais ácido-base a partir de extração alcoólica dos pigmentos das flores Hibiscus rosa-sinensis e Iroxa chinensi, utilizando materiais alternativos, Disponível em <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/1352/1154>> Acesso em 08 Jul 2014.

SANTOS, R. A. dos, & DAVID, M. A. (2019). Plantas medicinais: uma temática para o ensino de Química. *Revista Interdisciplinar Sulear*, 3, 2019.

SAVIANI, Dermeval. Escola e Democracia. São Paulo: Cortez. 2000.

SILVA, M. A.. *Aspectos do Uso das Plantas Medicinais na Prática Clínica. Revista de Ciências da Saúde*, 15(3), 145-158. 2012.

SILVA, M. A.. *Conhecimentos Tradicionais e Inovação na Medicina Popular. Journal Brasileiro de Ciências da Saúde*, 10(4), 88-99. 2012.

SILVA, Marja Paim. A Contextualização do Ensino de Química e Fontes de Energias Renováveis: Biocombustíveis como Tema Transversal. Centro Universitário La Salle, Canoas, 2010.

SIQUEIRA, C. F. R.. Didática da Matemática: uma análise exploratória, teoria e prática em um curso de licenciatura. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2013.

SOUTO, João. A contribuição do uso da sequência didática para a prática dos professores. 2013. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SZERWIESKI, A., MOREIRA, J. P., & OLIVEIRA, M. R.. *Uso Tradicional de Plantas Medicinais: Aspectos Culturais e Terapêuticos*. Curitiba: Editora Saúde Natural. 2017.

TOMAZZONI, Marisa Ines; NEGRELLE, Raquel Rejane Bonato; CENTA, Maria de

Lourdes. Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapêutica. Texto e Contexto Enfermagem – Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2006.

TORMENA, M. Planejamento de Ensino na Química: Integração entre Pesquisa e Prática. In: SOUZA, D. (Org.). Metodologias Ativas no Ensino de Ciências. São Paulo: Editora: Z, p. 45, 2010.

TOZONI-REIS, Maria de Fátima Cardoso. Educação e Movimentos Sociais: A Pedagogia Libertadora. São Paulo: Cortez. 2006.

VEIGA JUNIOR, V. F., PINTO, A. C., & MACIEL, M. A.. *Efeitos Adversos e Interações de Plantas Medicinais: Uma Revisão Crítica*. Revista Brasileira de Farmacognosia, 15(1), 22-34. 2005.

VEGGI, Priscilla Carvalho. Obtenção de extratos vegetais por diferentes métodos de extração: estudo experimental e simulação dos processos. Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia de Alimentos – Campinas, SP. 2009.

VIDAL, R.M.B.; & MELO,R.C.(2013). A Química dos Sentidos – Uma Proposta Metodológica. Química Nova na Escola, v.35, n. L, p. 182-188.

WEGENER, M.. *Plantas Medicinais e Terapias Complementares: Uma Perspectiva Histórica e Moderna*. Porto Alegre: Editora BioSaúde. 2017.

YUNES, R.A., & CALIXTO, J.B. Plantas Medicinais sob a Ótica da Química Medicinal Moderna. Ciência e Cultura, 53 (3), 1-3. 2001.

ZABALA, A.. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed. 1998.

ZAGO, M. & MOURA, P. . *Plantas Medicinais e Tendências Contemporâneas: Políticas, Mídias e Estética*. Belo Horizonte: Editora Saúde e Vida. 2018.

7. ANEXOS

7.1. ANEXO 01: Questionário de sondagem inicial sobre produtos naturais



Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional PROFQUI

Professor Orientador: Dr. João Rufino de Freitas Filho

Orientanda: Elissandra Dinélia Viana Silva

Questionário sobre Produtos Naturais

Você sabe o que são produtos naturais?

Você usa algum tipo de produto natural no seu dia-a-dia?

Você sabe como obter os produtos naturais?

Quais os tipos de produtos naturais que você conhece?

Para que servem os produtos naturais que você conhece?

Quais os grupos funcionais estão presentes?

7.2. Anexo 2

Texto para leitura

 REVISTA INTERDISCIPLINAR
SULEAR
ISSN: 2595-8569

Plantas medicinais: uma temática para o ensino de Química

Medicinal plants: a theme for chemistry teaching

Raquel Aparecida dos Santos¹
Marciana Almendro David²

Resumo:

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma oficina temática como metodologia para o ensino de conteúdos e conceitos da Química Orgânica para estudantes do 3º ano do Ensino Médio. A oficina temática foi desenvolvida a partir do tema gerador Plantas Medicinais, a fim de promover a contextualização do conteúdo específico grupos funcionais e a identificação de constituintes ativos das plantas, em uma abordagem investigativa de ensino. Neste processo, foram contemplados, além de conceitos e procedimentos da química e da farmacologia, o estudo do tema Plantas Medicinais como valorização cultural. A oficina, que durou três aulas, foi iniciada com um pré-teste para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema gerador, em seguida foi realizada uma atividade prática sobre a identificação dos princípios ativos de ervas conhecidas, depois, uma aula interativa sobre o tema, considerando as ideias apresentadas no pré-teste. Ao final, foi realizado um pós-teste, a partir do qual foi possível verificar que esta oficina temática tem potencial para viabilizar processos cognitivos e afetivos dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Química; Oficina temática; Tema gerador.

Abstract:

The present work aimed to develop a thematic workshop as a methodology for teaching Organic Chemistry contents and concepts to high school students. The thematic workshop developed was from the theme Medicinal Plants generator, in order to promote the contextualization of specific content functional groups and the identification of active constituents of plants, in an investigative approach to teaching. In this process, besides the concepts and procedures of chemistry and pharmacology, the study of the theme Medicinal Plants as cultural valorization contemplated was. The workshop, which lasted three classes, started with a pre-test to gather students' prior knowledge on the generating theme, then a hands-on activity on identifying the active ingredients of known herbs, then an interactive lesson on the theme, considering the ideas presented in the pretest. At the end, a post-test conducted was, from which it was possible to verify that this thematic workshop has the potential to enable students' cognitive and affective processes.

Keywords: Generator theme; Thematic workshop; Chemistry teaching.

¹Graduanda da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, raquelapsantos27@gmail.com

² Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, marciana.almendro@gmail.com

ANO 1, N. 3 (NOVEMBRO/2019)

105

Introdução

Plantas medicinais são espécies que possuem princípios ativos com ações farmacológicas comprovadas, capazes de tratar problemas sintomáticos (NIERO, 2013). Em 2006 foi criada no Brasil uma Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, pelo Ministério da Saúde, com o objetivo de "garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional" (BRASIL, 2006). Esta política se justifica porque no Brasil existem inúmeras plantas medicinais catalogadas e estudadas com comprovação científica, cujos princípios ativos possuem propriedades farmacológicas. Os produtos naturais, inclusive os derivados de plantas possuem importante função no desenvolvimento de novas drogas terapêuticas (CALIXTO, 1997). As plantas medicinais oferecem grande contribuição para a farmacologia e o desenvolvimento de novos fármacos, não somente por sua função terapêutica, mas também como matéria prima para a síntese e bases para novos princípios ativos (WHO, 1998).

De acordo com o documento que trata da política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos, o Brasil é reconhecido por sua biodiversidade e, essa riqueza torna-se ainda mais relevante por estar ligada à diversidade social, que envolve vários povos e comunidades étnicas, com visões, saberes e práticas culturais próprias. Na questão do uso terapêutico das plantas, esses saberes e práticas estão muito ligados aos recursos naturais encontrados em determinados territórios e, portanto, fazem parte da reprodução sociocultural e econômica desses povos e comunidades. Neste sentido, torna-se muito importante promover o resgate, o reconhecimento e a valorização dessas práticas tradicionais e populares de uso de plantas medicinais e remédios caseiros, como elementos para a promoção da saúde, conforme preconiza a Organização Mundial da Saúde.

O Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2016) teve como objetivo a melhoria do acesso da população aos medicamentos, à inclusão social e regional ao desenvolvimento industrial e tecnológico, além do uso sustentável da biodiversidade brasileira e da valorização e preservação do conhecimento tradicional associado às comunidades tradicionais e indígenas. Para tanto, o documento do Ministério de Saúde recomenda que os centros de formação e capacitação de recursos humanos, assim como os elaboradores de diretrizes e conteúdos curriculares para o Ensino Médio e Superior devem incluir a formação sobre o uso de Plantas Medicinais e Fitoterápicos em todas as áreas de conhecimento relacionadas ao tema. Assim, podemos considerar que o tema seja apropriado para a construção de sentido de conteúdos específicos de Química, que são tradicionalmente tratados como classificatórios e memorísticos.

Paulo Freire (2005) ensina que por meio de temas geradores, é possível construir aplicações dos conteúdos escolares engajados na realidade do estudante, em seu meio social e econômico, conciliando os saberes de sua comunidade aos saberes escolares. Para Paulo Freire, educar é um ato de conhecimento da realidade concreta, das situações vividas pelos estudantes. Ensinar é aproximar o estudante do conhecimento científico/escolar, de modo crítico, por meio do conhecimento de sua própria realidade. Assim, as atividades de ensino devem buscar a compreensão, a reflexão e uma visão crítica sobre a própria realidade. Ao propor o uso de temas do cotidiano dos estudantes para desencadear o processo de construção do conhecimento de conteúdos científicos/escolares, Freire cria uma ponte entre o estudante e o conhecimento. Assim, o tema gerador pode ser entendido como um instrumento de mediação, que aproxima professores e estudantes na investigação e construção de conhecimentos pertinentes para a vida cotidiana.

De acordo com Paulo Freire (2005), trabalhar temas da realidade do estudante não é trazer à tona uma consciência ingênua, simplista e mística, mas sim construir uma consciência crítica, que reconhece que a realidade é mutável, que consegue compreender diferentes explicações para os mesmos fenômenos, que entende os princípios de causalidade, que está disposta a revisões, que repele preconceitos, que é democrática, investigadora e dialógica. Dessa forma, o tema Plantas Medicinais pode ser visto como um tema gerador, pois possibilita a contextualização e a

interdisciplinaridade, aliado ao ensino de conhecimentos da Química. Plantas Medicinais é um tema que abrange os aspectos sociais, culturais e econômicos de muitas comunidades (BECHER; KOGA, 2012). "Assim, ao trabalhar este tema são estabelecidas conexões entre diferentes saberes e linguagens, de natureza popular e científica" (KOVALSKI; OBARA, 2013).

Com a constante mudança do mundo, se faz necessário a implementação de um pensamento mais crítico para o acompanhamento dessa evolução. Visando isso, foi necessária a adaptação dos currículos educacionais para abordarem os temas CTS (ciência - tecnologia - sociedade), como o agravamento dos problemas ambientais, a natureza do conhecimento científico e sua função na sociedade (SANTOS, 2007). Um currículo adaptado ao CTS é aquele que trata da contextualização do conhecimento científico, aliado a soluções de problemas e a tomada de decisões sobre assuntos de relevância social (SANTOS; MORTIMER, 2001). Sendo assim, esse conhecimento pode ser tratado por meio de proposições que relacionam palavras a conceitos percebidos pelos estudantes (TRINDADE, 2011, p.15).

A problemática relacionada ao ensino de Química pode ser melhorada com a aplicação de atividades investigativas. De acordo com Sá, Lima e Aguiar (2011), ao trabalhar com uma atividade de caráter investigativo, os estudantes devem atuar como participantes ativos, de modo que o tema proposto envolva a formação do pensamento crítico perante o contexto social, como a identificação de situações-problemas e a tomada de decisões. Sá, Lima e Aguiar (2011), apresentam consensos sobre as características que podem ser tomadas como referência para a construção e aplicação de uma atividade pretensamente investigativa. As principais características das atividades de natureza investigativa para esses autores são: "construir um problema; aplicar e avaliar teorias científicas; propiciar a obtenção e a avaliação de evidências; valorizar o debate e argumentação; permitir múltiplas interpretações (SÁ, LIMA e AGUIAR, 2011)."

De acordo com Marcondes (2008), as oficinas temáticas podem ser aplicadas para tratar de uma situação problema que, mesmo tendo um dado foco, é multifacetada e sujeita a diferentes interpretações. Para a autora, as oficinas temáticas atuam como metodologias construtivistas na contextualização do ensino de um tema gerador e fator de motivação para os estudantes. Trata-se de abordar o conteúdo específico a ser trabalhado em todos os aspectos, como conceito, dados, e informações "para que se possa conhecer a realidade, avaliar situações e soluções e propor formas de intervenção na sociedade" (MARCONDES; SILVA, et al. 2007). A partir desses estudos foi possível observar que as oficinas temáticas e as atividades investigativas têm aspectos comuns, pelos quais os estudantes se tornam participantes ativos das atividades, o que pode levar a melhoria da aprendizagem.

Quanto às principais características de uma oficina temática, de acordo com Marcondes (2008), podem ser resumidas assim: utilização da vivência dos estudantes e dos fatos do dia-a-dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens; abordagem dos conteúdos da Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização; estabelecimento de ligações entre a Química e outros campos de conhecimento; desenvolvimento de um método de ensino a partir de tema gerador e da participação ativa do estudante na elaboração de seu conhecimento.

Diante dessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma oficina temática com caráter de atividade investigativa, utilizando o tema gerador Plantas medicinais, a fim de promover a contextualização e interdisciplinaridade com aplicação ao ensino de Química. A oficina temática vinculou o conteúdo específico grupos funcionais e os conceitos relacionados à Química Orgânica e Farmacologia ao tema Plantas Medicinais, para os estudantes do 3º ano do Ensino Médio. A partir da aplicação dessa abordagem de ensino, buscou-se entender as potencialidades e limitações da contextualização do ensino de química para responder as seguintes questões: a oficina temática sobre Plantas Medicinais, como atividade investigativa, tem potencial para possibilitar a mobilização cognitiva e afetiva de conhecimentos pelos estudantes? A oficina temática sobre plantas medicinais, aplicada ao ensino de Química, proporcionou um contexto de investigação

e possibilitou a mobilização de conceitos e procedimentos da química?

Referencial teórico

O conhecimento sobre as plantas medicinais é um patrimônio cultural, adquirido através dos séculos, sendo muito utilizado por comunidades indígenas, quilombolas e outras, que muitas vezes não tem acesso aos fármacos industrializados devido à falta de recursos (QUIRINO, 2015). Esse conhecimento está correndo risco, que pode acarretar a perda de costumes e práticas antigas que são passadas de geração em geração (MARCATTO, 2003). Como ressalta o autor, esta situação poderá levar ao desaparecimento de conhecimentos adquiridos durante séculos, como: "[...] formas de extração, preparo e conservação dos preparados, como reproduzir e cultivar as plantas medicinais, como e quando utilizar, que partes das plantas utilizar, e sobre a eficácia e eficiência do uso de tais plantas como medicamentos." (MARCATTO, 2003).

A partir dessa compreensão, o tema Plantas Medicinais foi proposto como tema gerador, para a contextualização de ensino de conceitos e conhecimentos da Química. Neste processo, o tema gerador tem, além da função de transformar uma determinada situação-problema em algo de relevância para os estudantes, abordando a sua vivência e seus saberes, também é esperado que sejam criadas situações efetivas de ensino/aprendizagem de conteúdos químicos. De acordo com Santos (2007), a contextualização pode ser vista com objetivos de desenvolvimento, auxílio e encorajamento dos estudantes sobre conhecimentos de ciência e tecnologia.

A contextualização do ensino de Química, de acordo com os PCN+ (2006) - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, deve abranger temas geradores, que configurem além do conhecimento e importância da ciência e tecnologia, também a capacidade de proporcionar uma visão mais integrada do conhecimento e do entendimento do mundo. De acordo com os PCN+ para as Ciências da Natureza, qualquer abordagem temática requer tanto linguagem, como investigação ou contextualização histórica e social. Para Marcondes et al (2007), a aplicação de temas geradores ao ensino de Química permite a promoção de ligações entre a Química e suas aplicações e implicações, sejam de ordem social, política, econômica e/ou ambiental.

Nessa perspectiva, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013) sugerem que os conteúdos de Química abordem o cotidiano dos estudantes e suas tradições, considerando sua interação com o mundo, aliando o conhecimento científico e tecnológico com os seus conhecimentos populares. Dessa forma, torna-se possível conciliar o desenvolvimento científico e tecnológico acelerado, à vivência e convivência dos estudantes. Assim, a apropriação de conhecimentos científicos pode se efetivar por práticas contextualizadas, que relacionem os conhecimentos químicos com a vida. O que certamente pode ocorrer ao abordar o tema gerador Plantas Medicinais, relacionado ao ensino de química orgânica.

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) (2017) destaca que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado dos conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, por meio de um olhar interdisciplinar, a BNCC define competências e habilidades que permitem a ampliação das aprendizagens essenciais, considerando a contextualização social, cultural, ambiental e histórica dos conhecimentos. Desse modo, o currículo deve promover a aproximação entre os processos culturais e as práticas de investigação e das linguagens da ciência. Como exemplo, a Competência Específica 3 orienta "investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, propondo soluções para demandas locais ou regionais [...]" . Relacionada a essa competência, uma das habilidades define a ação de "analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano". Desse modo, pode-se afirmar que o ensino de conteúdos de Química a partir do tema gerador Plantas Medicinais está em consonância com a BNCC.

Tomando a visão da BNCC como referência, é possível inter-relacionar os conceitos cotidianos com os conceitos científicos da Química. De acordo com Marcondes (2008), o ensino desenvolvido a partir de temas do contexto social do estudante, permite que ele entenda a importância de temas cotidianos para o desenvolvimento do conhecimento científico. Desse modo, os conhecimentos que o estudante traz na bagagem para a escola, passam a ser valorizados e podem ser utilizados para analisar os problemas escolares, fazendo com que os objetos de estudo passem a ter significado para a sua realidade. Marcondes (2008) define como os conteúdos químicos podem ser trabalhados a partir de temas geradores, conforme fluxograma a seguir:

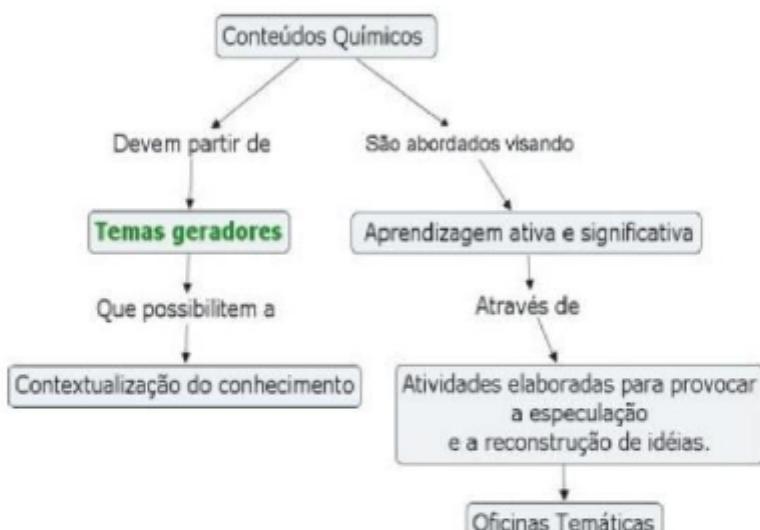


Figura 1: Abordagem de conteúdos. Fonte: MARCONDES, 2008.

As oficinas temáticas podem promover vários aspectos positivos no processo de aprendizagem dos conteúdos relacionados aos temas geradores. Elas utilizam de meios que possibilitam a contextualização e participação ativa dos estudantes no desenvolvimento do tema, a fim de motivar os estudantes e despertar um maior interesse pela ciência (PAZINATO; BRAIBANTE, 2013). O tema Plantas medicinais, desenvolvido de forma contextualizada e aplicado em forma de oficina temática, com caráter investigativo, oportuniza trabalhar em áreas e disciplinas diversas, abordando muitos conceitos e conhecimentos, possibilitando aulas experimentais e interativas. Nesse contexto, para o desenvolvimento dos conhecimentos químicos, o ponto de partida é o conhecimento que os estudantes aprendem com suas famílias e comunidades, que é passado através das gerações, de acordo com o contexto social (LOYOLA; SILVA, 2017).

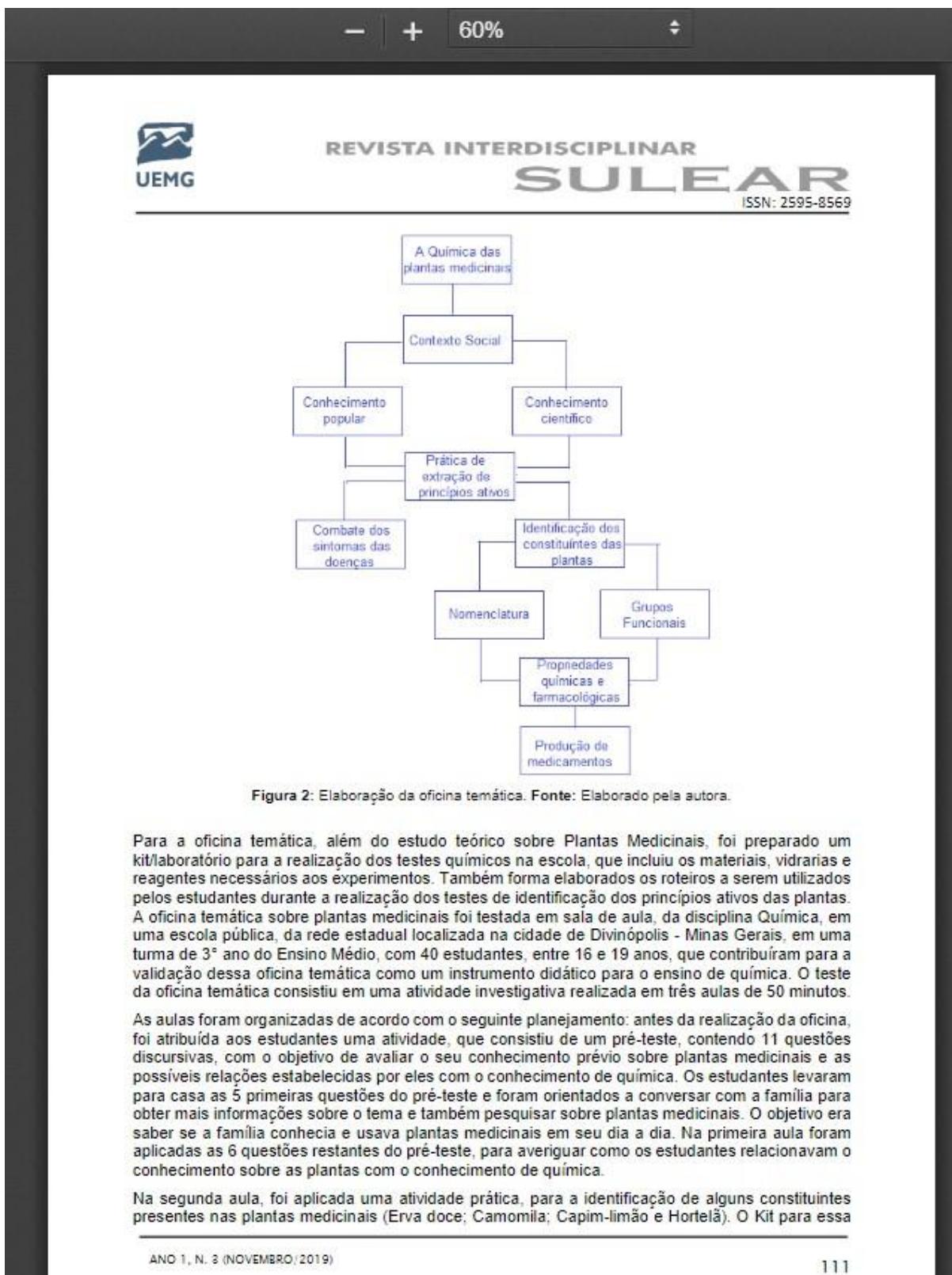
Os principais aspectos sobre as oficinas temáticas consideradas por Marcondes (2008), que conduziram à construção da oficina sobre Plantas Medicinais, assim como a análise das respostas dos alunos obtidas durante o processo, foram: a participação ativa dos estudantes, a contextualização do conhecimento, e a especulação e reconstrução de ideias relacionadas ao conhecimento químico. Considerando esses aspectos, a oficina temática foi conduzida, buscando verificar se cumpriu os objetivos de ensinar conhecimentos de química orgânica, com implicações para o conhecimento tecnológico da indústria de fitoterápicos, a partir do tema gerador Plantas Medicinais.

Metodologia

A metodologia descrita nesse artigo se refere à construção e aplicação de uma oficina temática em um contexto escolar. Inicialmente, foram realizados estudos acerca do tema plantas medicinais, buscando o reconhecimento desse contexto para o ensino de Química. Também foram desenvolvidos estudos sobre a construção das oficinas temáticas a partir de temas geradores. O tema gerador Plantas Medicinais foi escolhido para o desenvolvimento da oficina por sua capacidade de aliar o contexto social e o conhecimento popular ao científico. Diversas plantas são usadas para a produção de chás caseiros e as pessoas utilizam práticas de extração dos princípios ativos das plantas por meio de infusão. Existe um vasto conhecimento popular sobre o uso de diversas ervas na produção de chás e banhos para combater sintomas de doenças.

As extrações realizadas nos laboratórios dos cientistas, assim como da indústria farmacêutica, utilizam de equipamentos e reagentes que permitem a identificação dos constituintes presentes nas plantas, denominados princípios ativos. Os princípios ativos, no caso dos fármacos, são substâncias que têm características químicas que lhes conferem alguma ação no organismo, podendo assim exercer efeito farmacológico. De um modo geral, as características das substâncias estão relacionadas aos aspectos de sua composição. Assim, as partes que conferem às substâncias as suas propriedades, características e os seus efeitos, são chamadas grupos funcionais.

O ensino sobre os grupos funcionais em química, no ensino médio, muitas vezes se restringe aos aspectos classificatórios e memorísticos, que dão ênfase as regras de nomenclatura em detrimento das propriedades químicas e físicas das substâncias. No ensino dos grupos funcionais das substâncias orgânicas, por meio da oficina temática, torna-se possível priorizar a análise e estudo das propriedades químicas e farmacológicas dos princípios ativos presentes na planta. Assim, o tema gerador pode contribuir para dar sentido aos conteúdos ensinados em química. Dessa forma, a oficina temática foi elaborada para ser aplicada em sala de aula, incluindo uma atividade prática para identificação dos princípios ativos das plantas, assim como a discussão dos aspectos ligados ao conhecimento do dia a dia dos estudantes. Nesse sentido, ao relacionar os conteúdos químicos com o contexto de experiência de vida dos estudantes, foram considerados os aspectos cognitivos e afetivos da aprendizagem. A organização dos aspectos considerados na oficina temática foi organizada pelo fluxograma a seguir:



aula foi preparado previamente e levado para a escola. Para a realização dos experimentos, os estudantes foram separados em dois grupos e receberam um roteiro, que foi lido em voz alta e explicado pela pesquisadora, durante a oficina. Em seguida, foram explicados aos estudantes os procedimentos de manipulação segura dos reagentes e as observações que deveriam ser feitas e registradas num relatório. Os materiais e reagentes foram distribuídos para cada grupo e a pesquisadora, juntamente com o professor da turma, auxiliou os estudantes durante a execução dos experimentos. Os experimentos consistiram em observação das características organolépticas das amostras das plantas medicinais; da extração dos princípios ativos das plantas por meio de infusão e da identificação dos constituintes das plantas por meio de testes químicos de análise qualitativa.

A terceira aula foi denominada de "aula interativa" que consistiu de uma conversa com os estudantes sobre os conceitos químicos que eles apresentaram no pré-teste, relacionando tais conceitos à atividade prática. Foram tratados nessa aula, conceitos como: solubilidade, dissolução, extração, princípio ativo, processos químicos e físicos que estão relacionados no tópico Resultados e Discussão. Essa aula se deu por meio de uma exposição da pesquisadora, durante a qual foram feitas perguntas aos estudantes sobre os conceitos químicos trabalhados, especialmente aqueles para os quais foram demonstradas dificuldades por meio do pré-teste. Nessa aula foram feitas as explicações sobre os conhecimentos químicos relacionados ao conhecimento popular exposto pelas estudantes.

Após a exposição do conhecimento químico, foi perguntado aos estudantes sobre a importância do tema plantas medicinais para a cultura. Utilizou-se do mesmo recurso interativo para a exposição sobre o conhecimento ancestral, que passou de gerações através dos quilombolas, indígenas e africanos até os dias atuais. Ao final da aula foi aplicado um pós-teste, pelo qual os estudantes relataram os conhecimentos relacionados ao conteúdo de química que puderam ser adquiridos a partir da oficina, de onde foi possível inferir sobre a possibilidade da oficina contribuir para a construção de novas concepções pelos estudantes.

Os dados obtidos para verificação da validade da oficina temática como atividade de ensino, foi feita a partir das respostas dos estudantes as questões do pré-teste, as anotações durante os experimentos e as respostas as questões finais, denominadas pós-teste. Buscando conhecer as possibilidades e limitações da oficina temática, foi feita uma análise de conteúdo das respostas dos estudantes, com base nos conceitos indicados nas perguntas. Por meio dessas questões buscou-se verificar se a oficina temática pode gerar algum entendimento sobre a relação entre a identificação dos constituintes das amostras feitas por meio dos testes químicos e do conhecimento químico, assim como do uso de plantas medicinais como fitoterápicos.

As questões do pós-teste tiveram como objetivo verificar as potencialidades e limitações da oficina temática para a geração de algum tipo de conhecimento para os estudantes. Pela análise do pós-teste, buscou-se verificar as possíveis evidências de mobilização de algum conhecimento pelos estudantes, seja sobre as plantas medicinais ou sua relação com os conceitos da química. De acordo com as hipóteses iniciais, a oficina temática, com características de atividade investigativa, deveria proporcionar aos estudantes a mobilização de alguns conhecimentos relacionados às plantas medicinais, assim como conhecimentos conceituais e/ou procedimentais da Química, criando possibilidade para o ensino/aprendizagem de Química.

7.3. Anexo 03: Produto Educacional

**Elissandra Dinélia Viana Silva
João Rufino de Freitas Filho**

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

“Química Ancestral: Funções Orgânicas e a sabedoria Indígena”



Ficha Técnica

Componente	Descrição
Público-Alvo	Estudantes do Ensino Médio (preferencialmente 2 ^a ou 3 ^a série).
Tema Gerador	Produtos Naturais, Plantas Medicinais e Saberes Tradicionais.

Componente Curriculares	Descrição
Componentes Estimada	Principal: Química. Interdisciplinar: Biologia, Geografia, Filosofia, História.
Duração	8 a 10 horas/aula (aproximadamente 1 mês, com 2 aulas semanais).
Objetivo Geral	Promover a aprendizagem significativa de Funções Orgânicas e Grupos Funcionais de forma contextualizada e interdisciplinar, partindo da valorização dos saberes tradicionais sobre plantas medicinais para a investigação científica de produtos naturais.
Palavras-Chave	Sequência Didática, Produtos Naturais, Química Orgânica, Interdisciplinaridade, Saberes Tradicionais, Experimentação Investigativa, Avaliação Formativa.

1. Apresentação e Justificativa Pedagógica

Esta sequência didática (SD) foi concebida para superar a abordagem tradicional e fragmentada do ensino de Química Orgânica. Fundamenta-se na perspectiva da Problematização Inicial (PI), que posiciona o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento, e na Aprendizagem Significativa, que busca ancorar novos conceitos em conhecimentos prévios e experiências relevantes.

A estrutura da SD articula três eixos centrais: (1) o reconhecimento e valorização dos saberes tradicionais, especialmente dos povos originários; (2) a investigação científica por meio da experimentação e análise de estruturas químicas; e (3) a aplicação e contextualização do conhecimento químico no cotidiano e em outras áreas do saber.

A metodologia é intrinsecamente interdisciplinar e dialógica, culminando em um encontro com mestres da cultura local (mulheres indígenas da comunidade Tapeba), o que confere relevância social e cultural ao processo educativo. A avaliação formativa e processual é o pilar que sustenta toda a proposta, permitindo o acompanhamento contínuo da aprendizagem e o ajuste das práticas pedagógicas às necessidades reais dos estudantes.

2. Objetivos de Aprendizagem

Ao final desta sequência didática, espera-se que o estudante seja capaz de:

Conceituais:

Definir produtos naturais e identificar sua ocorrência.

Identificar grupos funcionais e funções orgânicas em estruturas moleculares.

Compreender os princípios básicos de métodos de extração (infusão, extração alcoólica, hidrodestilação).

Relacionar a estrutura química de uma substância (ex: antocianina, taninos) com suas propriedades (ex: indicador de pH, adstringência).

Procedimentais:

Realizar procedimentos experimentais de extração de forma segura e sistemática.

Analizar e interpretar dados experimentais, comparando resultados (ex: indicador natural vs. sintético).

Coletar e sistematizar informações a partir de questionários, textos e debates.

Elaborar representações visuais (cartazes) para comunicar o conhecimento adquirido.

Atitudinais:

Valorizar os saberes tradicionais e ancestrais como fontes legítimas de conhecimento.

Desenvolver uma postura crítica e reflexiva sobre a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Colaborar em discussões em grupo, respeitando a diversidade de opiniões.

Demonstrar curiosidade científica e engajamento nas atividades propostas.

3. Proposta Metodológica (Roteiro de Aplicação)

A sequência didática está organizada em três momentos interligados e progressivos.

Momento 1: Problematização Inicial – Diálogos com as Concepções Prévias (Aprox. 3 aulas)

Objetivo: Ativar, diagnosticar e problematizar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre produtos naturais, química e saberes tradicionais, criando a necessidade de um aprofundamento teórico e prático.

Etapa 1.1 - Sensibilização Visual: Apresentação da Figura 1 (produtos naturais e suas estruturas químicas) para despertar a curiosidade. O professor atua como mediador, instigando a observação.

Etapa 1.2 - Diagnóstico Individual: Aplicação do questionário inicial para mapear as concepções prévias de cada estudante sobre produtos naturais e química orgânica. A análise individualizada pelo professor é crucial para planejar as próximas etapas.

Etapa 1.3 - Sistematização Aplicada: Resolução de uma lista de exercícios focada na identificação de grupos funcionais em compostos de produtos naturais, seguida de correção e discussão coletiva para nivelar os conhecimentos básicos.

Etapa 1.4 - Aprofundamento Contextualizado: Leitura e discussão do artigo "Plantas Medicinais: uma temática para o ensino de Química" (Santos & David). O professor media o debate, conectando os exercícios à pesquisa científica e ao uso prático das plantas.

Etapa 1.5 - Expressão e Síntese: Elaboração de cartazes em cartolina, onde os estudantes aplicam o que aprenderam até o momento de forma visual e criativa.

Etapa 1.6 - Diálogo Intercultural (Ponto Culminante): Realização de uma roda de conversa com mulheres indígenas da comunidade Tapeba, com a participação de professores de Geografia, Filosofia e História. O objetivo é conectar o conhecimento científico escolar com a sabedoria ancestral, enriquecendo a visão de mundo dos estudantes.

Momento 2: Organização do Conhecimento – Da Teoria à Bancada (Aprox. 4 aulas)

Objetivo: Construir e aprofundar os conceitos de química orgânica de forma sistemática, aliando a exposição teórica à experimentação investigativa.

Etapa 2.1 - Fundamentação Teórica: Aula expositiva dialogada sobre grupos funcionais e funções orgânicas, utilizando os dados do diagnóstico inicial (Etapa 1.2) para focar nas principais dúvidas e lacunas da turma.

Etapa 2.2 - Investigação Prática (Trilogia Experimental):

Experimento I: Extração e Aplicação de Indicador Ácido-Base: Extração alcoólica da antocianina da papoula (*Hibiscus sp.*) e teste de seu desempenho como indicador de pH em substâncias comuns e soluções-tampão, com comparação com a fenolftaleína.

Experimento II: Investigação de Taninos: Realização do Teste da Gelatina com infusões de diversas plantas medicinais (hortelã, capim-santo, etc.) para verificar a presença de fenóis (taninos).

Experimento III: Extração de Óleo Essencial: Obtenção de óleo essencial da casca de laranja por hidrodestilação, discutindo a aplicação industrial e as propriedades do composto extraído (limoneno).

Etapa 2.3 - Contextualização Audiovisual: Exibição do documentário "Plantas Medicinais: a cura pela natureza", seguida de um debate sobre a valorização dos saberes ancestrais e a biodiversidade.

Momento 3: Aplicação e Sistematização do Conhecimento (Aprox. 2 aulas)

Objetivo: Consolidar a aprendizagem, avaliar a compreensão dos conceitos-chave e promover a socialização do conhecimento construído.

Etapa 3.1 - Estudo Colaborativo: Divisão dos estudantes em grupos para que discutam e aprofundem temas específicos trabalhados na SD (ex: "Propriedades das antocianinas", "A química dos óleos essenciais", "Taninos e suas aplicações").

Etapa 3.2 - Socialização dos Resultados: Cada grupo apresenta suas conclusões para a turma, promovendo a troca de saberes entre pares.

4. Avaliação do Processo de Ensino-Aprendizagem

A avaliação é **formativa, processual e contínua**, permeando todas as etapas da sequência didática. Seu objetivo não é classificar, mas sim acompanhar a evolução, diagnosticar dificuldades e reorientar a prática pedagógica. Os instrumentos avaliativos são diversificados e incluem:

Diagnóstico: Análise das respostas do questionário inicial (Etapa 1.2).

Observação e Registro: Anotações do professor sobre o engajamento, participação nos debates, colaboração nos experimentos e na roda de conversa.

Análise de Produções Discentes:

Resolução da lista de exercícios (Etapa 1.3).

Qualidade e conteúdo dos cartazes produzidos (Etapa 1.5).

Relatórios ou anotações dos experimentos (Etapa 2.2).

Participação e desempenho no Quiz (Etapa 3.3).

Autoavaliação e Avaliação por Pares: Incentivadas durante as discussões em grupo e na socialização dos estudos (Etapa 3.1 e 3.2).

Essa abordagem colaborativa estabelece um pacto pela aprendizagem, onde estudantes e professor compartilham a responsabilidade pelo sucesso do processo educativo.

Recursos e Materiais Necessários

Materiais de Consumo: Cartolina, canetas, reagentes químicos (álcool, gelatina, fenolftaleína), vidrarias de laboratório, plantas (hibisco, hortelã, casca de laranja, etc.), substâncias de uso comum (vinagre, bicarbonato de sódio, etc.).

Equipamentos: Projetor multimídia, computador, kit de destilação (para hidrodestilação).

Materiais de Apoio: Cópias do questionário, lista de exercícios, artigo científico e link para o documentário.

5. REFERÊNCIAS

BRITO, J. G.; MAMEDE, M. H.; ROQUE, N. F. Produtos naturais: notas de aula. Salvador: EDUFBA, 2019.

LACERDA, P. S.; REIS, R. A.; SANTOS, W. L. P. Atividades experimentais investigativas para o ensino de química orgânica. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). Ensino de Química em Foco. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

PINTO, A. C. et al. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. Química Nova, v. 25, p. 45-61, 2002.

SANTOS, J. S.; DAVID, J. M. Plantas Medicinais: uma temática para o ensino de Química. Revista Interdisciplinar Sulear, v. 3, n. 5, p. 1-14, 2017.

6. ANEXOS

Anexo A: Roteiro do Questionário de Sondagem das Concepções Prévias.

Questionário sobre Produtos Naturais

Você sabe o que são produtos naturais?

Você usa algum tipo de produto natural no seu dia-a-dia?

Você sabe como obter os produtos naturais?

Quais os tipos de produtos naturais que você conhece?

Para que servem os produtos naturais que você conhece?

Quais os grupos funcionais estão presentes?

Quais as funções orgânicas presentes?

Anexo B: Roteiros dos Três Experimentos Investigativos.

Experimento 1: Extraíndo um Indicador de pH do Hibisco

Introdução

Muitas flores e frutos possuem cores vibrantes devido a uma classe de moléculas chamadas antocianinas. Além de sua beleza, essas substâncias têm uma propriedade química fascinante: elas mudam de cor dependendo da acidez ou basicidade do meio em que se encontram. Neste experimento, vamos extraír as antocianinas das flores de hibisco (*Hibiscus sp.*) e testar seu potencial como um indicador de pH natural, comparando-o com um indicador sintético famoso, a fenolftaleína.

Objetivos

- Executar uma técnica de extração simples (extração alcoólica).
- Testar a eficiência do extrato de hibisco como indicador ácido-base.
- Classificar substâncias do cotidiano como ácidas, básicas ou neutras.
- Comparar o desempenho de um indicador natural com um sintético.

Materiais e Reagentes

• **Vidrarias e Equipamentos:**

Almofariz e pistilo, bêqueres, tubos de ensaio, estante para tubos e pipetas de pasteur ou conta-gotas

• **Reagentes e Amostras:**

Pétalas de hibisco (frescas ou secas), álcool etílico 70 % (etanol), água destilada, produtos naturais, soluções-padrão e indicador fenolftaleína.

Procedimento Experimental

1. Extração do Pigmento:

Pique e coloque cerca de 5g de pétalas de hibisco no almofariz.

Adicione aproximadamente 30 mL de álcool etílico.

Macere bem com o pistilo por alguns minutos, até que o álcool adquira uma coloração roxa/avermelhada intensa.

Filtre a mistura usando o funil e o papel de filtro, recolhendo o extrato líquido (o indicador) em um bêquer limpo.

Experimento 2: Identificação de Taninos (Teste da Gelatina)

Taninos são compostos fenólicos com propriedades adstringentes, presentes em cascas, folhas e frutos (ex: caju verde, barbatimão, chá preto, vinho tinto).

a) Teste da Gelatina

Princípio:

Taninos se ligam a proteínas, como a gelatina, formando um precipitado.

Material:

Extrato aquoso do produto natural (chá concentrado).

Solução de gelatina a 1% (dissolver gelatina sem sabor em água quente e esfriar).

Tubos de ensaio ou copos pequenos de vidro.

Procedimento:

1. Em um tubo de ensaio, adicione cerca de 3 mL do extrato aquoso do produto natural.
2. Adicione lentamente 1-2 mL da solução de gelatina a 1%.
3. Agite suavemente e observe.

Resultado Positivo: Formação de um precipitado branco ou turvação.

Experimento 3: Extraindo Óleo Essencial por Hidrodestilação

Introdução:

Óleos essenciais são misturas complexas de compostos orgânicos voláteis que dão às plantas seus aromas característicos. O principal componente do óleo da casca da laranja é o limoneno. A hidrodestilação é uma técnica clássica para extrair esses óleos. Ela funciona porque o vapor de água consegue "arrastar" as moléculas voláteis do óleo, que depois são condensadas e separadas.

Objetivos

- Montar e operar um sistema de hidrodestilação.
- Extrair o óleo essencial da casca da laranja.
- Observar as propriedades físicas do óleo essencial (odor, densidade, solubilidade).
- Relacionar a estrutura apolar do limoneno com sua baixa solubilidade em água.

Materiais e Reagentes

• **Vidrarias e Equipamentos:**

Sistema de hidrodestilação completo: balão de fundo redondo (500 mL), manta de aquecimento, cabeça de destilação, condensador de Liebig, e proveta ou funil de separação para coleta.

Suportes universais e garras.

Mangueiras de silicone.

Faca ou ralador.

Balança.

• **Reagentes e Amostras:**

Cascas frescas de 2 a 3 laranjas.

Água destilada.

Procedimento Experimental

Atenção: A montagem deste sistema deve ser feita com supervisão direta do professor.

1. **Preparação:**

Pique ou rale as cascas da laranja em pedaços pequenos. Pese cerca de 50g das cascas e coloque-as dentro do balão de fundo redondo.

Adicione água destilada ao balão até cobrir cerca de 2/3 do material.

2. **Montagem e Execução:**

Monte o sistema de destilação, garantindo que todas as juntas estejam bem vedadas.

Conecte as mangueiras ao condensador (a entrada de água é pelo bico inferior e a saída pelo superior).

Ligue a água do condensador para que o fluxo seja contínuo, mas suave.

Ligue a manta de aquecimento em temperatura moderada e aqueça a mistura no balão até a ebulição.

Controle o aquecimento para manter uma ebulição branda. Observe o vapor subindo, passando pelo condensador e gotejando na proveta de coleta.

Continue a destilação por cerca de 40-50 minutos.

3. **Coleta e Análise:**

Desligue o aquecimento e espere o sistema esfriar antes de desmontar.

Observe o líquido coletado. Você deverá ver duas fases: uma maior, aquosa (o hidrolato), e uma pequena camada oleosa na superfície (o óleo essencial). Com uma pipeta, separe cuidadosamente a camada de óleo. Sinta seu aroma intenso.

Anexo C: Questões do Quiz "Verdadeiro ou Falso"

Objetivo: Avaliar de forma formativa e dinâmica a compreensão dos estudantes sobre os conceitos-chave da sequência didática, promovendo uma revisão interativa dos conteúdos.

Instruções para o Professor:

1. Entregue a cada estudante (ou dupla) duas placas: uma com a palavra **VERDADEIRO** e outra com a palavra **FALSO**.
2. Leia cada uma das afirmações a seguir em voz alta, de forma clara e pausada.
3. Após cada afirmação, peça para que os estudantes levantem a placa que representa sua resposta.
4. Revele a resposta correta e, mais importante, utilize a **justificativa** fornecida no gabarito para explicar o porquê de cada afirmação ser verdadeira ou falsa. Este é o momento de esclarecer dúvidas e reforçar os conceitos. Encoraje uma breve discussão se surgirem questionamentos.

Afirmações do Quiz

1. A molécula de mentol (encontrada na hortelã) e a molécula de eugenol (encontrada no cravo-da-índia) possuem a mesma função orgânica: Álcool.
2. No experimento com o extrato de hibisco, a cor ficou rosa/vermelha em substâncias como o vinagre porque as antocianinas reagem em meio ácido.
3. A técnica da hidrodestilação, usada para extraír o óleo da laranja, funciona porque o óleo de limoneno é mais volátil que a água e é "arrastado" pelo vapor.
4. No "Teste da Gelatina", a formação de um precipitado acontece porque os carboidratos do chá reagem com as proteínas da gelatina.
5. Qualquer molécula que possui uma hidroxila (-OH) pertence à função Fenol.
6. A molécula da capsaicina (pimenta) e a molécula da cafeína (café) têm em comum a presença da função orgânica Amida em suas estruturas.
7. A fenolftaleína é considerada um indicador natural, assim como o extrato de hibisco, pois ambos são extraídos de plantas.
8. A adstringência de alguns chás (sensação de "amarrar" a boca) está relacionada à presença de taninos, que são um tipo de polifenol.
9. O conhecimento popular sobre plantas medicinais, como o das mulheres da comunidade Tapeba, não possui relação com os compostos químicos presentes nas plantas.
10. Um dos principais objetivos desta jornada foi entender que a Química Orgânica está presente tanto nas fórmulas no papel quanto na cozinha, nos chás e na sabedoria dos nossos ancestrais.

Gabarito e Orientações para o Professor

1. FALSO.

Justificativa: O mentol possui a função Álcool (hidroxila em carbono saturado). Já o eugenol possui a função Fenol (hidroxila ligada diretamente ao anel aromático). É uma ótima oportunidade para reforçar essa diferença fundamental.

2. VERDADEIRO.

Justificativa: Exatamente. As antocianinas são sensíveis ao pH. Em meio ácido (rico em H^+), como no vinagre e limão, suas estruturas moleculares resultam em uma coloração avermelhada.

3. VERDADEIRO.

Justificativa: Correto. Embora o ponto de ebulação do limoneno seja maior que o da água, ele é volátil. O vapor de água em ebulação tem energia suficiente para "arrastar" as moléculas do óleo, permitindo sua extração a 100°C (temperatura de ebulação da água) em vez de sua temperatura de ebulação real.

4. FALSO.

Justificativa: O princípio do teste é a interação entre os taninos (polifenóis) do chá e as proteínas da gelatina. Os carboidratos não participam dessa reação de precipitação específica.

5. FALSO.

Justificativa: Para ser da função Fenol, a hidroxila (-OH) precisa estar ligada diretamente a um carbono de um anel aromático. Se a hidroxila estiver ligada a um carbono saturado (que não faz parte do anel aromático), a função é Álcool.

6. VERDADEIRO.

Justificativa: Sim. Ambas as moléculas, apesar de muito diferentes, possuem o grupo funcional amida (-CONH-) em suas estruturas, o que reforça como os mesmos "blocos de construção" químicos podem formar compostos com propriedades tão distintas.

7. FALSO.

Justificativa: O extrato de hibisco é um indicador natural. A fenolftaleína, no entanto, é um composto sintético, produzido em laboratório. O experimento comparou justamente um indicador natural com um sintético.

8. VERDADEIRO.

Justificativa: Perfeito. A adstringência é o resultado da interação dos taninos (polifenóis) com as proteínas da nossa saliva, causando uma sensação de contração

e segura.

9. FALSO.

Justificativa: Pelo contrário! O conhecimento popular é uma forma de sabedoria construída por observação e experimentação ao longo de gerações. As propriedades curativas que eles identificaram são resultado direto da ação dos compostos químicos (princípios ativos) presentes nas plantas. A ciência busca entender e explicar essa relação.

10. VERDADEIRO.

Justificativa: Essa é a grande mensagem da nossa jornada! A Química não é algo distante, mas uma ferramenta para entender o mundo à nossa volta, desde os saberes mais antigos até as mais novas tecnologias.