

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

SOLANGELA MENEGOL LEDUR

**PLANTAS MEDICINAIS E ÓLEOS ESSENCIAIS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
PARA O TEMA FUNÇÕES ORGÂNICAS NO ENSINO MÉDIO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**MEDIANEIRA - PR
2021**

SOLANGELA MENEGOL LEDUR

**PLANTAS MEDICINAIS E ÓLEOS ESSENCIAIS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
PARA O TEMA FUNÇÕES ORGÂNICAS NO ENSINO MÉDIO**

**MEDICINAL PLANTS AND ESSENTIAL OILS: A TEACHING SEQUENCE FOR
THE THEME ORGANIC FUNCTIONS IN HIGH SCHOOL**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Química, do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior

**MEDIANEIRA - PR
2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Medianeira



SOLANGELA MENEGOL LEDUR

**PLANTAS MEDICINAIS E ÓLEOS ESSENCIAIS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O TEMA FUNÇÕES
ORGÂNICAS NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Química.

Data de aprovação: 09 de Junho de 2021

Prof Ismael Laurindo Costa Junior, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Juliane Maria Bergamin Bocardi, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Leidi Cecilia Friedrich, Doutorado - Universidade Federal do Paraná (Ufpr)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 07/07/2021.

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu força para concluir esta etapa de minha vida.

Aos meus familiares, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio, em especial, ao meu marido, Eduardo, e aos meus filhos, Laerte e Solano, pelo incentivo, dedicação, carinho e paciência.

Ao Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior, pela excelente orientação, dedicação, competência, comprometimento, auxílio, respeito e com certeza seus conhecimentos fizeram grande diferença no resultado final deste trabalho.

Ao coordenador do Curso, Prof. Dr. Éder Leandro Flores, pelo incentivo, comprometimento, ensinamentos repassados a nós durante o curso.

A todos os professores do programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional Química em Rede Nacional - PROFQUI, pelo comprometimento, auxílio, ensinamentos repassados, pela oportunidade de realização do Curso de Mestrado e pela elevada qualidade do ensino oferecido.

Aos meus colegas de Curso, que compartilharam comigo inúmeros desafios, pelo incentivo, companheirismo, amizade e colaboração.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, aos docentes, aos diretores, aos coordenadores e à administração, que proporcionaram o melhor dos ambientes para minha formação.

Aos professores da Rede Pública do Estado, sobretudo do município de Medianeira, pelo incentivo, companheirismo e apoio, em especial, à Sandra Ferreira e à Liane Franco.

A todas as pessoas que, de uma forma e outra, me auxiliaram para a realização do curso. Certamente, esses parágrafos não irão atender a todos que fizeram parte dessa importante fase de minha vida, mas podem estar certas de que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.
(Paulo Freire).

RESUMO

LEDUR, Solangela Menegol. **Plantas medicinais e óleos essenciais: uma sequência didática para o tema funções orgânicas no ensino médio**. 2021. 143 páginas. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Química em Rede Nacional – PROFQUI). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2021.

Melhorar a realidade do ensino de Química na Educação Básica é desafio contínuo, por isso, a proposição de estratégias de ensino que permitam o efetivo aprendizado e a sua integração com a vida dos sujeitos deve ser encorajada. Diante disso, esta pesquisa teve como objetivo propor uma sequência didática como recurso metodológico, a partir da temática das plantas medicinais e óleos essenciais, para dar suporte à compreensão e à contextualização do conteúdo de funções orgânicas no Ensino Médio. A sequência didática produzida foi composta de cinco unidades, com atividades diversificadas, seguindo-se os pressupostos metodológicos de Zabala (1998). Para a avaliação do material elaborado, esse foi disponibilizado a professores do Núcleo Regional de Foz do Iguaçu (PR), acompanhado de um questionário estruturado com questões objetivas e dissertativas. A avaliação das respostas dissertativas empregou a análise de conteúdo de Bardin (1977). À luz do produto educacional obtido e de estudos envolvendo sequências didáticas, é possível considerar que a implementação de propostas pedagógicas, cujas metodologias colocam os estudantes como agentes no processo de aprendizagem e consideram distintas perspectivas relacionadas aos objetos de ensino, no caso plantas medicinais e óleos essenciais, é salutar e oportuniza condições de aprendizagem reforçadas pelo significado e pela proximidade cotidiana do tema. Os resultados deste estudo indicam que a elaboração e o desenvolvimento de sequências didáticas permitem que o professor se torne pesquisador de sua própria prática, uma vez que desempenha papel de articulador, organizador, incentivador e mediador no fazer docente, ao mesmo tempo em que insere o estudante na centralidade do processo de ensino e aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química, Funções orgânicas, Sequência didática, Cotidiano.

ABSTRACT

LEDUR, Solangela Menegol. **Medicinal plants and essential oils: a didactic sequence for the topic of organic functions in high school**. 2021. 143 pages. Dissertation (Programa de Pós-Graduação Química em Rede Nacional – PROFQUI). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2021.

Improving the reality of teaching chemistry in basic education is an ongoing challenge. Therefore, the proposition of teaching strategies that allow effective learning and its integration with the subjects, lives should be encouraged. This research aimed to propose a didactic sequence as a methodological resource using the theme of medicinal plants and essential oils to support the understanding and contextualization of the content of organic functions in high school. The didactic sequence produced was composed of five units comprising diversified activities following the methodological assumptions of Zabala (1998). For the evaluation of the material produced, it was made available to teachers at the Regional Center of Foz do Iguaçu-PR accompanied by a structured questionnaire with objective and dissertation questions. The evaluation of the essay responses used the content analysis of Bardin (1977). In the light of the educational product obtained and of studies involving didactic sequences, it can be considered that the implementation of pedagogical proposals, whose methodologies place students as agents in the learning process and consider different perspectives related to teaching objects, in this case medicinal plants and essential oils they are healthy and provide learning conditions reinforced by the meaning and daily proximity of the theme. The results of this study indicate that the elaboration and development of didactic sequences give the teacher the perspective of becoming a researcher of his own practice, since he plays the role of articulator, organizer, encourager and mediator in making the classroom, at the same time. time that puts the student at the center of the teaching and learning process.

KEYWORDS: Chemistry teaching, Organic functions, Didactic sequence, Daily life.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação das estruturas moleculares de alguns terpenos	49
Figura 2 - Tempo de docência dos sujeitos da pesquisa	64
Figura 3 - Carga horária semanal de trabalho dos docentes	65
Figura 4 - Uso da sequência didática pelos sujeitos da pesquisa	70
Figura 5 - Abordagem do tema sequência didática na licenciatura e formação continuada dos sujeitos	74
Figura 6 - Opinião dos sujeitos quanto à articulação dos conteúdos da sequência didática.....	79
Figura 7 - Opinião dos sujeitos quanto ao tempo estimável dos conteúdos da sequência didática.....	79
Figura 8 - Opinião dos sujeitos quanto à utilização de diferentes recursos na sequência didática	79
Figura 9 - Opinião de como o docente utilizaria a sequência didática.....	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das atividades utilizadas na Sequência Didática	62
Quadro 2 - Opinião dos sujeitos da pesquisa sobre o ensino de Química no Ensino Médio, considerando a sua realidade escolar	68
Quadro 3 - Opinião dos sujeitos sobre o que dificulta o uso de estratégias como a aplicação de sequências didáticas nas aulas de Química	71
Quadro 4 - Opinião dos sujeitos sobre a articulação do conteúdo químico de funções orgânicas e a temática dos óleos essenciais e plantas medicinais abordados na sequência didática	75
Quadro 5 - Sugestões e considerações gerais dos sujeitos sobre a sequência didática proposta.....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de Conteúdo Quadro 2	69
Tabela 2 - Análise de Conteúdo Quadro 3	71
Tabela 3 - Análise de Conteúdo do Quadro 4	76
Tabela 4 - Análise de Conteúdo Quadro 5	83

SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
DCEs	Diretrizes Curriculares da Educação Básica
EB	Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
EI	Educação Infantil
EM	Ensino Médio
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projetos Político-Pedagógico
SD	Sequência Didática
SEED	Secretaria de Estado da Educação
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1 A QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO	17
3.2 DOCUMENTOS OFICIAIS E O CURRÍCULO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	19
3.3 OS PAPÉIS DA CONTEXTUALIZAÇÃO, DA EXPERIMENTAÇÃO e DA INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	25
3.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA	31
3.5 RECURSOS DIDÁTICOS E ABORDAGENS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA QUÍMICA	35
3.5.1 Atividades baseadas em situações problemas e investigação	38
3.5.2 Atividades baseadas em vídeos	39
3.5.3 Atividades baseadas no lúdico e em jogos	40
3.5.4 Atividades práticas e experimentais	42
3.6 A TEMÁTICA ÓLEOS ESSENCIAIS E PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO MÉDIO	44
3.6.1 Óleos Essenciais	45
3.6.2 Plantas Medicinais	50
4 PERCURSO METODOLÓGICO	59
4.1 PRESSUPOSTOS DE ELABORAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA	59
4.2 AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	60
5 RESULTADO E DISCUSSÃO	62
5.1 IMPRESSÕES E PREMISSAS NA ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	62

5.2 AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PELOS PARES	64
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
7 REFERÊNCIAS	86
APÊNDICES	95
APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL	96
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES.	98

1 INTRODUÇÃO

A Educação é determinada pela sociedade por meio das relações entre os homens e o meio, caracterizando-se como algo essencialmente social, cultural e dinâmico, o que contribui para sua própria transformação. A sociedade em que nos inserimos exige a formação de inúmeros profissionais, para os mais diversos campos de trabalho, e, para tanto, é necessária uma formação integral do sujeito, ou seja, que ele domine os conteúdos básicos de todas as disciplinas, as quais colaboram para além de sua formação profissional.

Na educação em Química, como ocorre nas situações de ensino e aprendizagem na Educação Básica (EB, doravante), nota-se, muitas vezes, abordagens que descontextualizam os conteúdos. Em decorrência disso, os alunos apresentam certa dificuldade em compreender os fenômenos trabalhados, ou seja, não conseguem entender os processos que ocorrem na natureza e a relação desses com os seres humanos e com a própria Química.

Os educandos, desde cedo, precisam habituar-se a discutir, a perguntar, a testar e principalmente a buscar respostas para seus questionamentos e para compreenderem o mundo ao seu redor. Assim, já nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF, de ora em diante) e na Educação Infantil (EI, deste ponto em diante), é importante que se desenvolvam aulas com cunho experimental e investigativo nas escolas. Nessa direção, essa prática deve ser contínua e frequente nos anos finais do EF e do Ensino Médio (EM, doravante).

O professor, nesse contexto, precisa buscar estratégias de ensino e recursos facilitadores para a aprendizagem, tornando as aulas da disciplina de Química e das Ciências da Natureza em geral mais atrativas para os alunos. Dentre os recursos disponíveis, busca-se a abordagem científica, relacionada ao cotidiano, com atividades experimentais e de pesquisa que relacionam a teoria e a prática. Entre uma variedade de temáticas a serem trabalhadas nas aulas de Química, estão os óleos essenciais e as plantas medicinais usadas diariamente por muitos estudantes e seus familiares; para a maioria deles, trata-se de uma prática comum associada a seus costumes de origem popular.

Um dos recursos disponíveis aos professores são as Sequências Didáticas (SDs, daqui em diante), que podem contribuir para o processo de integração do

conhecimento científico, os conteúdos de Química e as experiências cotidianas dos estudantes margeados por atividades planejadas e organizadas de modo a propiciarem a aprendizagem.

A proposta do desenvolvimento deste trabalho parte da constatação de que os alunos não conseguem realizar a transposição do modelo macroscópico para o microscópico que compõe a Química e suas transformações; isto é, há uma dificuldade em estabelecer relações entre os saberes populares e os científicos. Ao se considerar que a escola é um espaço de diálogo entre o conhecimento popular e o conhecimento científico, deve-se valorizar os conhecimentos do contexto social do aluno e, a partir deles, inserir os conhecimentos científicos para que a aprendizagem se torne efetiva.

Muitos dos temas que fazem parte do cotidiano das comunidades escolares poderiam ser empregados pelo professor na elaboração da sua aula. Dentre eles, os óleos essenciais e as plantas medicinais de uso popular colocam-se como assunto de grande relevância para o trabalho com os conteúdos de Química orgânica no EM.

Diante da preocupação com o processo de ensino e aprendizagem, foi proposta a investigação de aspectos essenciais às aulas de Química. Para tanto, partiu-se das concepções e das compreensões que os alunos têm acerca do tema óleos essenciais e plantas medicinais, de seus interesses nas atividades práticas, de pesquisas e da influência dessas no desenvolvimento da estrutura cognitiva dos alunos como indivíduos, no intuito de se elaborar uma SD voltada ao ensino de funções orgânicas no EM.

Para apresentar os resultados da investigação, esta dissertação está dividida em cinco capítulos, sendo esta introdução o primeiro. No segundo capítulo, destacam-se os objetivos geral e específicos; no capítulo três, abordam-se os conceitos teóricos ligados ao tema; no quarto capítulo, são expostos os aspectos metodológicos; e no quinto, os dados são apresentados e analisados.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma SD contendo atividades lúdicas, experimentais e de pesquisa para estudo do conteúdo de funções orgânicas no EM, a partir do tema óleos essenciais e plantas medicinais do cotidiano do aluno.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Estudar a temática dos óleos essenciais e plantas medicinais de uso popular, utilizando-a no ensino de Química orgânica no EM;
- b) Elaborar uma SD cujo tema gerador seja os óleos essenciais e as plantas medicinais, mediada por atividades lúdicas, experimentais, reflexivas e de pesquisa que integrem o conhecimento químico das funções orgânicas;
- c) Avaliar a didática produzida quanto à sua relevância na aprendizagem do conteúdo de funções orgânicas na perspectiva de professores de Química da EB.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

O ensino na EB teve seus objetivos firmados mais explicitamente com a promulgação de leis que foram mais intensamente debatidas e aprovadas na década de 1990, como é o caso da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) - Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996).

O EM, nesse contexto, caracteriza-se como a etapa final da EB, como a conclusão de um período de escolarização de caráter geral. A esse respeito, como preconiza a LDBEN (BRASIL, 1996), essa etapa da escolarização tem por finalidade o maior desenvolvimento do indivíduo, assegurando-lhe uma formação comum indispensável para o exercício de sua cidadania, de modo que seja munido de meios necessários para progredir no trabalho e em seus estudos posteriores.

Assim, para que o EM prepare o aluno para o trabalho e para a cidadania, é preciso que haja um currículo escolar que destaque a educação básica tecnológica, a compreensão do significado das ciências e sua contribuição para a vida real, o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura, além de promover o acesso ao conhecimento e permitir o exercício da cidadania (BRASIL, 1996).

Nas últimas décadas, diversas discussões sobre o ensino de Química surgiram no cenário educacional, com variados enfoques, alguns bem específicos, como o papel das atividades práticas no ensino, a utilização do livro didático e as diferentes formas de abordagem dos conteúdos. Ainda que se trate a disciplina sob um caráter mais geral, ou seja, enfocando os fundamentos de uma educação científica, entende-se que as aulas de Química devem contribuir para a compreensão do conteúdo e a sua relação com o mundo. Nas palavras de Chassot (2018),

As diferentes análises que têm sido feitas sobre o ensino de Química exigem, cada vez mais um ensino em que a Química seja um suporte para se fazer educação. Isso quer significar que não basta que se faça a transmissão de conhecimentos químicos, mas é importante que esses conhecimentos sejam instrumentos para melhor se fazer educação. Essa é a síntese de um fazer educação por meio da Química (CHASSOT, 2018, p. 44).

Com relação ao processo de ensino e aprendizagem, que tem como sujeito o educando, Freire (1996) aponta que, “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo” (FREIRE, 1996, p. 26).

O ensino dos conteúdos curriculares na disciplina de Química nas escolas públicas é desenvolvido, em muitos casos, com base em uma única metodologia, a tradicional. Nesses casos, é possível perceber que os alunos nem sempre sentem interesse pelos conteúdos desenvolvidos, já que são pautados apenas por processos de repetição e de memorização. Não obstante, quando se utilizam estratégias diferenciadas, nas quais o aluno é o centro do processo, o interesse pelo estudo tende a ser maior.

Nesse contexto, a Educação e o sistema educacional passam por um momento de mudanças, de transição, haja vista que novas metodologias de ensino e aprendizagem vêm sendo desenvolvidas e aplicadas com o intuito de superar o ensino tradicional.

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões que podem potencializar alternativas que privilegiam uma Educação mais comprometida e significativa (CHASSOT, 2003). Para Chassot (2007), “ser alfabetizado cientificamente é saber fazer ler a linguagem em que está escrita a natureza; e ser um analfabeto científico é aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2007, p. 91).

Na mesma direção, Haida, Kavanahg e Miotto (2000) defendem que “[...] o professor deve compreender a importância do aprender e aprender, que o saber é infinito e que sábio é aquele que sabe que não sabe nada. O professor deve ser aquele que é instrutor, que é facilitador de aprendizagem” (HAIDA; KAVANAHG; MIOTTO, 2000, p. 35).

Na compressão desses pesquisadores, o docente não pode mais apenas agir conforme o método tradicional, no qual o aluno é apenas um sujeito passivo do processo, um “recipiente vazio” esperando ser preenchido pelo professor. Essa visão está em consonância com a defesa de Chassot (2007), que ressalta a responsabilidade do educador, ao ensinar ciências, em fornecer condições para que os(as) alunos(as) se transformem em sujeitos críticos desencadeadores de transformações para um mundo melhor.

É importante que o professor considere as dimensões crítica e formadora e encontre pontos de contato entre o conteúdo a ser estudado e os conhecimentos atuais do aluno, como alertado por Santos e Ferreira (2018):

O conhecimento trabalhado na escola tem priorizado o saber acabado e o saber pronto. Os conteúdos são trabalhados de forma fragmentada, parcelada, desvinculadas dos saberes que os alunos possuem, prejudicando assim seu entendimento. Essas características de produção do saber na contemporaneidade colocam a necessidade de repensá-lo na escola e a forma como é realizá-lo (SANTOS; FERREIRA, 2018, p. 498).

No processo de ensino e aprendizagem de Química, para que se tenha êxito, há diversas variáveis que precisam ser analisadas, por exemplo: a infraestrutura escolar, a qualificação profissional dos professores, a elaboração de planejamento e estratégias de aula, a questão social dos alunos, entre outros elementos. Para os autores supracitados, “[...] essa é uma perspectiva básica que os professores devem ter consciência logo que iniciam sua prática docente, para que o ensino de qualidade seja atingido por um maior número de pessoas” (SANTOS; FERREIRA, 2018, p. 498).

Após destacar-se elementos relacionados à disciplina de Química no EM, a seguir, os documentos oficiais e o currículo de Química foram evidenciados.

3.2 DOCUMENTOS OFICIAIS E O CURRÍCULO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Educação é fundamental para a formação e para a transformação de qualquer ser humano. Desde os primeiros anos na escola, os conteúdos básicos trabalhados de alguma forma contribuem para o desenvolvimento social e cognitivo do estudante, preparando-o para viver em sociedade com ética. Para que os conceitos e fundamentos básicos de conhecimentos sejam aplicados no ambiente escolar com qualidade de ensino, é necessário que a Educação seja pensada, organizada e respeitada.

As discussões em busca de qualidade de ensino ao longo dos anos, no Brasil, têm fomentado transformações nos documentos curriculares norteadores. A cada reformulação desses documentos, acredita-se sempre em fatores determinantes de mudança social.

A primeira LDBEN (Lei nº 4.024) foi promulgada no Brasil em 20 de dezembro de 1961, pelo ministro da educação Clemente Mariani. Ancorada na Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, a lei determinava que o ensino fosse dividido em dois ciclos: 1º Ensino Fundamental e 2º Ensino Médio profissional optativo. Essa lei, na época, causou impactos na Educação, que passou a ser direito de todos, no entanto, era obrigatória apenas para o ensino Primário, fator que deixou a escola ainda restrita e excludente.

Nesse contexto, visando a reverter esse quadro de exclusão e a promover o ensino profissionalizante, a Lei nº 4.024/1961 foi reformulada e alterada pela Lei nº 5.692 em 1971. Essa nova reformulação apresentou uma perspectiva de ensino tecnicista, focado especialmente para o mundo do trabalho conforme afirmam Pelegrine e Azevedo (2006):

Em resumo, a Lei nº 5692/71, ao propor a universalização do ensino profissionalizante, pautada pela relação de complementaridade entre ideologia tecnicista e controle tecnocrático, almejou o esvaziamento da dimensão política da educação, tratando-a como questão exclusivamente técnica, alcançando, ao mesmo passo, a contenção da prole trabalhadora em níveis inferiores de ensino e sua marginalização como expressão política e reivindicatória (PELEGRINE; AZEVEDO, 2006, p. 35).

Essa metodologia de ensino adotada e organizada pelo Estado comprometeu de maneira negativa a educação brasileira, que deixou de pensar no desenvolvimento crítico dos estudantes para adotar uma proposta de ensino pautada exclusivamente no tecnicismo e no autoritarismo advindo da ditadura militar.

Muitas discussões foram mobilizadas no âmbito educacional. A partir disso, buscou-se, por meio de projetos e pesquisas, uma nova modalidade de ensino para compor os currículos e nortear a educação brasileira negada durante séculos por conta do sistema educacional organizado.

Na busca por um modelo de ensino adequado e de qualidade, surgem novos diálogos visando à inserção do ensino das ciências da natureza no currículo. Aos poucos, percebeu-se que as ciências da natureza são indissociáveis da vida humana e, portanto, devem ser ensinadas na escola para que o estudante possa, desde cedo, perceber as suas ações na vida humana. Tais reflexões sobre o ensino de ciências da natureza impulsionaram uma reformulação no currículo, promovendo a oferta desse componente curricular no EF (à época, chamado de ginásio). As modificações

no currículo básico surgiram com o objetivo de atender de maneira significativa à comunidade escolar dentro de seu espaço/contexto, considerando, de fato, os conhecimentos essenciais para o desenvolvimento de habilidades dos estudantes e não um amontoado de conhecimentos aleatórios desconectados com o mundo. Sobre o tema, Pimentel (2007) afirma:

[...] o currículo é, antes de tudo, uma configuração dos modos de vida de habitar o mundo, por isso mesmo não pode ser pensado fora dos limites e possibilidades de sentir, agir e pensar a humana-idade que faz as histórias do presente no solo sempre fértil e fecundo da escola e de todos os espaços em que o viver comum inspira e pratica a educação (PIMENTEL, 2007, p. 87).

Nessa expectativa, surge, na segunda metade da década de 1990, a nova LDBEN, a Lei nº 9.394/1996, pensada como um direito de todos, conforme prescrito em seu o Art. 2º:

A Educação é dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996, art. 2º, p.1).

O ensino passa a ser visto como um direito de todos, sendo dever do Estado e da família possibilitar que os educandos tenham acesso. Todavia, para que o ensino possibilite o pleno desenvolvimento, o exercício como cidadão e a qualificação para o trabalho, é necessário trabalhar de acordo com a realidade e o contexto de cada instituição de ensino. Nesse momento, o ensino de ciências da natureza que era obrigatório somente no EF (ginásio) alcança um novo patamar, passa a ser obrigatório também no EM, consolidando, assim, o ensino de Química, Física e Biologia.

Pautado na LDBEN de 1996, um novo documento oficial para a educação foi elaborado, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, doravante), que passaram a ser um referencial de qualidade de ensino para a EB. Com a reformulação do currículo, o ensino de Química nos PCNs para o EM tem por escopo “[...] ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo” (BRASIL, 2002, p. 14).

Nessa proposta de ensino, as escolas passaram a trabalhar os temas transversais: ética, meio ambiente, saúde, orientação sexual e pluralidade cultural. As

instituições de ensino também ganharam autonomia para desenvolver as áreas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Educação Física e Língua Estrangeira. A avaliação, nesse contexto, ocorre de maneira contínua e centrada no desenvolvimento dos estudantes.

Observa-se que os PCNs, a partir da LDBEN de 1996, possibilitaram um pensamento pedagógico voltado para exercício da cidadania. Com isso, a educação brasileira começa a tomar rumos consideráveis com o objetivo de formar o estudante para exercer seu papel de cidadão com autonomia e sugerir ao docente possibilidades de trabalho em sala de aula.

Nesse sentido, de acordo com o PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002),

É indiscutível que as orientações centrais, que se seguiram à LDB 9.394/96, fizeram sentido e direcionaram as propostas, especialmente no foco sobre a aprendizagem e na ênfase sobre a formação de competências e habilidades. Observa-se, ainda, que o padrão de apresentação dos PCN, como plano curricular, foi um guia indiscutível na elaboração das propostas, com destaque para o Ensino Médio (BRASIL, 2002, p. 6).

Tanto a contextualização da LDBEN, que define e regulamenta o sistema educacional brasileiro, quanto as orientações dos PCNs auxiliaram professores, coordenadores e diretores nas adaptações dos currículos em todos os estados do Brasil, bem como a elaboração de Projetos Político-Pedagógico (PPPs, doravante). No Estado do Paraná, por exemplo, orientado pela Secretaria de Estado da Educação (SEED, de ora em diante), passou a usar como referência os PCNs para a organização curricular em toda a rede estadual de ensino, e, como forma de operacionalização, foram elaboradas as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (DCEs, deste ponto em diante).

As DCEs sinalizam que, para o desenvolvimento da disciplina de Química, é preciso:

[...] perceber que o experimento faz parte do contexto de sala de aula e que não se deve separar a teoria da prática. Isso porque faz parte do processo pedagógico que os alunos se relacionem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos a serem formados e significados (PARANÁ, 2008, p. 20).

A proposta de trabalho pedagógico apresentada no componente curricular de Química para o EM considera a Educação na perspectiva do direito e da qualidade social de ensino escolar, de modo a preparar o estudante para exercer, com autonomia, suas potencialidades e saberes produzidos em sala de aula. O documento ressalta que a aula experimental favorece o processo de ensino e aprendizagem promovido pela reflexão da teoria e pela aplicação prática ao estudante. Isso se harmoniza com as orientações dos PCNs para o EM:

A Proposta de organização de conteúdos apresentada [...] leva em consideração duas perspectivas para o ensino de Química presentes nos PCNEM: a que considera a vivência individual dos alunos – seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas pela mídia; e a que considera a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científico e tecnológico vem interferindo na produção, na cultura e no ambiente (BRASIL, 2002, p. 25).

O fator primordial para o ensino de qualidade é que os conteúdos sejam relacionados ao contexto social. Assim, nessa prática, o estudante poderá reconhecer os conhecimentos científicos e tecnológicos dentro de sua própria realidade. Durante muitos anos, os PCNs serviram de referência para a organização das orientações curriculares feitas no Estado do Paraná, até o surgimento de um novo documento, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, deste ponto em diante), redigido a partir do Plano Nacional da Educação (PNE, doravante). A BNCC determina que aprendizagens essenciais devem ser trabalhadas nas escolas públicas e particulares do país.

De acordo com Durli, Costa e Sanches (2015),

[...] a BNCC entra para corrigir o que a igualdade de oportunidade, por si só, não dá conta, ou seja, tem a ver com a correção das desigualdades advindas do próprio sistema capitalista. Então, cada vez que você põe o Nacional, põe o cidadão, na intenção de significar o que é comum e igual para todos, ou seja, aquele conhecimento válido que é dado para um menino que frequenta o Colégio Santa Cruz terá que ser válido para o menino que frequenta escola de Parelheiros [...]. Acredito que é por meio do PNE, pois é realmente o grande caminho que temos hoje, sobretudo para as gerações mais jovens. É uma oportunidade rara. Rara, estratégica e histórica para quebrar, pela primeira vez, de uma forma transformadora, a dupla rede e ampliar o acesso [...]. (DURLI; COSTA; SANCHES, 2015, p. 915).

Esse novo documento parametrizador do ensino possibilita que qualquer estudante possa ter acesso aos conteúdos básicos independentemente de sua localidade, sem impedir que a parte diversificada seja trabalhada de acordo com a realidade de cada instituição de ensino.

A Química, nesse contexto, passa a integrar a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, juntamente com a Biologia e a Física, cujos pressupostos apontam para ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais do ensino fundamental e:

contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 537).

Essas novas orientações curriculares instigam a expectativa de que o ensino de Química no EM possa acontecer de maneira contextualizada, permitindo que

o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações Químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola (BRASIL, 2002, p. 38).

Na BNCC (BRASIL, 2017), foram estabelecidas competências específicas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, sendo elas:

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2: Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos

e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2017, p. 538).

Os desdobramentos dessas competências básicas em habilidades para o ensino de Química, Física e Biologia no EM de forma contextualizada poderão permitir que os estudantes se apropriem dos conhecimentos básicos dessas disciplinas, especialmente de Química, que é foco desta pesquisa, a partir de seu contexto social, da prática cotidiana atrelada ao mundo da contemporaneidade, que é marcada pelo desenvolvimento tecnológico. Os conteúdos não deverão ser abordados de forma esporádica, mas articulados por recursos metodológicos que propiciem tal integração.

Nesse cenário, uma SD de atividades experimentais pode ser um exemplo de recurso metodológico que permite ao estudante perceber as diferentes visões de mundo que englobam os conhecimentos científicos, além de possibilitar-lhe construir suas próprias ideias.

3.3 OS PAPÉIS DA CONTEXTUALIZAÇÃO, DA EXPERIMENTAÇÃO e DA INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A Educação como um processo formador do ser acontece em vários locais, mas é na escola que se formaliza o ato de educar, a partir de ações de ensino diferenciadas. Tal processo se inicia pela linguagem, já que, conforme assevera Vygotsky (2007), “Sua questão central é a aquisição de conhecimento pela interação do sujeito com o meio. O sujeito é interativo, pois adquire o conhecimento a partir das relações e de troca com o meio, a partir de um processo denominado mediação” (VYGOTSKY, 2007, p. 78).

É por meio da linguagem que os sujeitos interagem e se constituem no mundo, por isso, tem papel fundamental na formação dos conceitos científicos. Ao interagir com o(s) outro(s), sobretudo com o professor, por meio da linguagem e da língua, a criança tem acesso ao conhecimento produzido pela humanidade. Muitas vezes, esse saber sistemático é algo que não está associado à sua vivência direta, principalmente na fase de seu amadurecimento, como é o caso dos conceitos relacionados à Química. De acordo com Valente, Araújo e Zientarski (2018),

A Química é uma ciência complexa que permite entender em detalhes muitos dos fatos da natureza, por isso não é isolada de outras ciências experimentais, pois seu desenvolvimento permite a explicação de

vários processos de maneira integral em áreas vitais para o homem (VALENTE; ARAÚJO; ZIENTARSKI, 2018, p. 2).

Na busca de entender o processo de formação do conhecimento educacional como um todo,

[...] é necessário que o professor tenha condições de olhar o ser humano por inteiro pois cada aluno tem um modo de processar as informações recebidas. Discussões sobre esse assunto não são recentes, ela já ocupa destaque em muitas sociedades desde épocas remotas (VALENTE; ARAÚJO; ZIENTARSKI, 2018, p. 2).

A contextualização no ensino de Química foi oficializada com a reforma do EM, a partir da LDBEN de 1996, que orienta que os conhecimentos sejam atrelados ao cotidiano do aluno.

Corroborando com as propostas curriculares nacionais, Almeida *et al.* (2018) destacam que

um dos objetivos da Química é que o jovem reconheça o valor da ciência na busca do conhecimento da realidade objetiva e insiram no cotidiano. Para alcançar esta meta buscamos trabalhar contextos que tenham significado para o aluno e possam leva-lo a aprender, num processo ativo, acredita-se que o aluno tenha um envolvimento não só intelectual, mas também afetivo. De acordo com as novas propostas curriculares (PCNs), seria educar para a vida (ALMEIDA *et al.*, 2018, p. 2-3).

Um dos maiores desafios atuais do ensino de Química talvez “[...] seja o de acompanhar as descobertas científicas que se inserem cada vez mais no cotidiano, além de tornar os avanços e teorias científicas acessíveis aos alunos do Ensino Fundamental e Médio” (LIMA, 2016, p. 24). Para Maldaner (2003), “[...] à escola cabe proporcionar determinado desenvolvimento, significando os instrumentos mediadores que os aprendizes deverão usar e internalizar as formas de pensamentos próprios do científico e tecnológico no qual estão inseridos de fato” (MALDANER, 2003, p. 106).

Nesse sentido, se o professor não for capaz de entender esse conhecimento prévio do aluno e não conseguir realinhá-lo aos conceitos científicos, o aluno não conseguirá se desprender de conceitos não científicos, prejudicando a sua compreensão dos fenômenos da Química. Ao se trabalhar essa disciplina com alunos, é importante levar em consideração os seus conhecimentos prévios, a sua curiosidade

e a suas emoções, para, desse modo, desenvolver neles o interesse por aprender e torná-los alunos mais comprometidos com a aprendizagem.

Com relação aos conhecimentos prévios dos alunos, esses muitas vezes estão ligados ao saber popular. Para Chassot (2004), os saberes populares são os muitos conhecimentos produzidos solidariamente e, na maioria das vezes, com muita empiria ou experimentação por parte dos envolvidos.

Não desconsiderando o que o aluno carrega consigo, o professor tem a árdua tarefa de modificar esse conhecimento prévio e adequá-lo ao conhecimento científico. Todavia, para que consiga fazer isso, será necessário entender as concepções de mundo dos alunos, pois essa bagagem cultural construída fora dos muros da escola, em casa ou no meio que convive pode se tornar uma barreira que afetará a aprendizagem.

Contextualizar os conhecimentos da disciplina de Química não se resume a promover uma ligação artificial entre o conhecimento e o cotidiano do aluno, mas

se faz necessária a prática de um ensino mais contextualizado, onde se pretende relacionar os conteúdos de Química com o cotidiano dos meninos e das meninas, respeitando as diversidades de cada um, visando à formação do cidadão, e o exercício de seu senso crítico. (ALMEIDA *et al.*, 2018, p. 3)

Zimmermann (2004) afirma que utilizar

[...] os conhecimentos prévios dos alunos é um aspecto importante na abordagem construtivista de ensino. A realização de diversas atividades práticas, proporcionando aos alunos a descoberta do novo e o contato com a natureza, é uma forma de não ficar unicamente na teoria. (ZIMMERMANN, 2004, p. 15-16).

Além disso, em consonância com Chassot (2018), os conhecimentos da disciplina de Química só adquirem significados e passam a ser relevantes a partir do momento que estão ligados à realidade da escola e dos alunos. Não obstante, considerando que se trata de uma área de difícil compreensão, “é preciso pensar em um ensino mais atrativo, com o estudo de fenômenos do cotidiano dos alunos e de suas comunidades, visando melhorar os processos de ensino e de aprendizagem” (SANTOS; FERREIRA, 2018, p. 500). Em outras palavras, é preciso, a partir das orientações curriculares, elaborar uma forma mais adequada para a explicação do

mundo natural, descrevendo a natureza em uma linguagem científica para o discente (CHASSOT, 2007).

A procura por novos métodos e práticas de ensino mais dinâmicos e humanos tem por objetivo a melhoria na qualidade do ensino e aprendizagem de Química. Todavia, isso requer mais do que simplesmente mediar o conhecimento; é preciso motivação do professor para se atualizar e buscar alternativas para o ensino, mesmo que a profissão seja difícil e pouco valorizada.

Para Schnetzler (2004), o ensino de Química implica a transformação do conhecimento científico químico em conhecimento escolar, configurando a necessidade de criação de um novo campo de estudo e de investigação cuja questão central é como e por que ensinar Química.

Entender as interpretações de fenômenos químicos de forma abstrata e descontextualizada não possibilita envolver os alunos em investigações que ultrapassam os limites da sala de aula e proporcionem motivação e engajamento. Por sua vez, eles serão privados do que culminam no desenvolvimento e na capacidade de resolução de problemas e da compreensão dos fenômenos que ocorrem em seu cotidiano.

O professor de Química, mesmo que não vinculado a um grupo de pesquisa, mas que faz de sua sala um laboratório e aprimora sua ação docente, deve ser considerado um educador químico, isto é, um profissional com formação acadêmica em Química e que usa essa ciência para fazer educação (CHASSOT, 2018).

Na busca por uma aula mais elaborada e aperfeiçoada, o educador às vezes realiza aula prática de laboratório, mas nem sempre alcança seus objetivos. Lima (2016) concorda com esse fato e argumenta que

[...] essas atividades geralmente são realizadas muito raramente, apresentando várias deficiências e falhas quanto à metodologia utilizada no seu desenvolvimento. Muitas vezes elas são detalhadamente descritas e ilustradas no livro texto, de modo que, ao aluno, compete apenas compreendê-la. Assim, o verdadeiro objetivo dessas atividades é servir de motivação e estimular a memorização dos conteúdos e dos conceitos preestabelecidos (LIMA, 2016, p. 58).

Na disciplina de Química, mesmo que os professores valorizem a experimentação, ainda hoje o ensino tem se centrado na exposição de conteúdos,

com pouco espaço para a experimentação, fato que leva à redução do conhecimento científico.

O ensino de Química utilizando o laboratório como auxílio à compreensão de fenômenos (ensino experimental)

[...] deve ser usado não como um instrumento a mais de motivação para o aluno, mas sim como um instrumento que propicie a construção e aprendizagem de conceitos e modelos científicos. Para que isso ocorra, é necessário, porém, que haja uma interação onde o aluno deixe de ser um agente passivo e passe a ter oportunidade de relacionar o que foi dito em sala de aula com o exposto nas atividades experimentais (PONTES *et al.*, 2008, p. 6).

Nas aulas, a experimentação pode e deve proporcionar situações para a reestruturação do conhecimento, por meio do contato com os fenômenos e da criação de modelos explicativos baseados nessas observações, integrando teoria e prática, além do cotidiano do aluno.

Haida, Kavanagh e Miotto (2000) afirmam que “[...] o aluno deve saber interpretar fatos naturais, compreender a dinâmica de vivência material, ter entendimento histórico da vida, do planeta e do cosmo” (HAIDA; KAVANAGH; MIOTTO, 2000, p. 90). Na ótica de Lisboa (2015),

a experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de Química. Ele não é o único, uma vez que se encontra entrelaçado com outros, como o construído pela história da Química e o construído pelo contexto sociocultural de que o estudante faz parte (LISBOA, 2015, p. 198).

A falta dessa ferramenta induz o aluno a sentir-se em um meio abstrato, não conseguindo fazer relação com o conteúdo ministrado pelo docente. De acordo com Pontes *et al.* (2008),

[...] a ausência de práticas experimentais acaba por fazer com que o ensino de Química se torne algo virtual, ou seja, o aluno não consegue imaginar como os fenômenos ocorrem, dificultando o aprendizado e diminuindo o interesse pela disciplina. Dados recentes mostram que as principais dificuldades relacionadas à realização de práticas estão ligadas à infraestrutura das escolas que em sua maioria não têm laboratórios, para tanto, alguns professores alegam não realizar práticas devido a carga horária da disciplina estar incompatível com a quantidade de conteúdo a serem ministrados, deixando de lado o tempo para a realização das mesmas (PONTES *et al.*, 2008, p. 6).

O professor, no desenvolver de sua prática educativa, atua diretamente na inquietude, no reforço da “capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão” (FREIRE, 1996, p. 26). Isso permitirá que ambos produzam argumentações, que podem ser entendidas “como todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descreve ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados” (SASSEROM; CARVALHO, 2014, p. 395).

O ensino mais dinamizado busca instigar e investigar situações do dia a dia, assim destacam Rocha e Altarugio (2019). Para os autores, os professores evidenciam competências relevantes de eficácia e perícia de integração em sala de aula, podendo se desenvolver e se constituírem em um apoio multiplicativo, no sentido de potencializar o ensino investigativo em aulas de Química.

O ensino de Química é quase utópico, mas isso não significa que é impossível um ensino voltado à alfabetização cidadã. Não pode ser, contudo, esotérico, mas facilitador da leitura do mundo. Para tanto, seria necessário dinamizar e contextualizar a aprendizagem escolar com a realidade social, em que o educando se apropria do conhecimento científico e ao mesmo tempo constrói seu conhecimento para poder atuar e conviver na sociedade como cidadão (CHASSOT, 2018).

O ensino nessa disciplina deve priorizar a investigação “[...] assim, a abordagem do ensino de ciências pelo método da investigação poderá ser a prática pedagógica que vem atender as questões levantadas atualmente acerca do ensino da disciplina de ciências no âmbito escolar” (FABRIS; JUSTINA, 2016, p. 35).

Essa nova forma de conduzir o ensino na disciplina parte de um problema socialmente relevante, almejando promover o raciocínio e as habilidades cognitivas dos alunos, além de possibilitar a cooperação entre os estudantes. Para Cleophas (2016), o ensino por investigação,

[...], quando disposto aos alunos, pode apresentar diversas formas de desafios cognitivos e, por conseguinte, resoluções. A ideia central é propiciar condições favoráveis aos alunos para que construam o conhecimento científico, sendo capazes de refletir, questionar, argumentar, interagir etc., mobilizando, assim, distintos conhecimentos, previamente adquiridos na escola ou em sua vida cotidiana, a fim de resolver uma determinada questão ou situação-problema que é imposta por este tipo de ensino (CLEOPHAS, 2016, p. 18).

Assim, uma abordagem investigativa pode ser amplamente utilizada pelo docente nas aulas de Química, estimulando atitudes científicas tais como: a identificação de problemas, a elaboração de hipóteses, o planejamento de testes e experimentos, o registro e a coleta de dados, a reflexão e a validação de hipóteses e a elaboração de modelos explicativos. Ainda na argumentação de Cleophas (2016),

Uma das grandes vantagens de se trabalhar com o ensino por investigação, entre outras, está ancorada na perspectiva de interação social entre os sujeitos aprendizes, o que, necessariamente, favorecerá a argumentação entre eles e contribuirá para que a resolução dos problemas seja realizada de modo coletivo, e não individual (CLEOPHAS, 2016, p. 19).

Tal estratégia engloba qualquer atividade, que, basicamente centrada no aluno, possibilite o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias no campo da Química.

Esclarecido o papel da contextualização, da experimentação e da investigação no ensino de Química, a seguir, discorre-se sobre a SD.

3.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA

O estudo das Ciências da Natureza na escola possibilita ao aluno compreender melhor o ambiente em que vive. Não é apenas um cumprir um conteúdo do componente curricular, mas estudar ciência significa interpretar o mundo por meio da assimilação de conceitos químicos, levando em consideração a teoria e a prática a partir de um processo dinâmico de produção de conhecimentos. Não é uma tarefa fácil; cumpri-la exige organização, habilidade e planejamento.

Embora seja uma tarefa árdua, o ensino de Química tem fundamental importância, já que por meio dela é possível ampliar a capacidade de observar as substâncias relacionadas à natureza, sua relação com o ambiente e os seres vivos dentro do mesmo espaço de vivência. Para que o ensino de Química aconteça de maneira positiva, contudo, é necessário que o professor, de um lado, compreenda com exatidão o funcionamento dos processos químicos e, de outro lado, seja capaz

de explicar com clareza os conteúdos, sistematizando-os de modo que se perceba todo o processo de ensino, mesclando teoria e práticas experimentais. O espaço escolar pode ser propício para essas realizações, uma vez que:

A sala de aula é, antes da emergência do conceito, o horizonte dos possíveis, o instante inovador na vida do indivíduo, lugar existencial que compõe com outras dimensões do existir a trama da história social dos indivíduos. Sala de aula: espaço revolucionário, espaço plural de liberdade e de diálogo com o mundo e com os outros. (ZUBEN, 1996, p. 128).

A escola é um espaço de diversidade de estudantes, os quais têm experiências, contextos e realidades distintos; portanto, torna-se um *lócus* adequado para estimular o desenvolvimento de habilidades. A sala de aula tem potencial motivador para desenvolver nos estudantes a curiosidade em estudar a Química, compreendendo sua relação com o principal elemento da humanidade, a vida. A compreensão dos processos químicos alavanca o entendimento científico e suas transformações na prática com base da teoria.

Ao longo dos anos, como já acenado anteriormente, busca-se sempre alternativas ao ensino, não só da Química, mas de outros campos do conhecimento. A partir de investigações científicas, tem-se observado que a metodologia da SD pode ser um caminho significativo em sala de aula, privilegiando a experimentação. No ensino de Química, como explanado na seção anterior, a experimentação é fundamental para estabelecer a relação entre a teoria e a prática, e a metodologia da SD auxilia nessa interação.

O termo SD surgiu na França, por volta de 1980, nos programas escolares. No Brasil, por sua vez, apareceu na década de 1990 com os PCNs. Inicialmente, essa metodologia foi amplamente utilizada para o ensino de gêneros textuais/discursivos atrelados à disciplina de Língua Portuguesa, mas, com o tempo, vislumbrou-se a possibilidade de se utilizá-la em outros componentes curriculares, tendo em mente vários contextos sociais. De acordo com Zabala (1998), o objetivo da sequência didática deve ser:

Introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas (ZABALA, 1998, p. 54).

A metodologia da SD didática oportuniza ao estudante refletir e relacionar os conteúdos trabalhados, percebendo o fio condutor de maneira construtiva na assimilação das temáticas abordadas. Vale ressaltar que, para a obtenção de um resultado positivo, é importante a coerência na organização dos conteúdos para que os estudantes sejam atendidos em sua totalidade. Dessa forma, o planejamento favorece à organização dos conteúdos, que são colocados em prática no dia a dia em sala de aula. Para Vasconcellos (2000), esse planejamento

É um ato político-pedagógico porque revela intenções. Segundo ele planejar é elaborar o plano de intervenção na realidade, aliando às exigências de intencionalidade de colocação em ação, é um processo mental, de reflexão, de decisão, por sua vez, não uma reflexão qualquer, mas grávida intenções na realidade (VASCONCELLOS, 2000, p. 43).

A maneira de planejar os conteúdos tem suas particularidades; há distintos pontos de vistas, e cada docente é motivado, muitas vezes, pelas suas experiências e práticas docentes. Independentemente disso, é necessário ultrapassar o ensino tradicional, pautado apenas na memorização de fórmulas, e reconhecer que a realidade social deve ser refletida sempre. Assim, a metodologia da SD pode ser uma ferramenta pedagógica significativa para o ensino de Química em sala de aula. Quando o conteúdo é trabalhado esporadicamente, sem uma sequência, a visão de quem está tentando assimilar o conteúdo pode ser confusa, sem contar que não haverá uma ligação entre os temas discutidos. Quando há uma sequência, o aluno consegue perceber o passo a passo, a relação de um conteúdo com o outro, tornando-o mais acessível.

Apesar de amplamente conhecida, a ideia SD ainda não está bem definida na mente de diversos profissionais da educação; muitos confundem com plano de ensino, que, embora tenham semelhança, apresentam definições distintas. O plano de ensino é definido como “o produto do planejamento e funciona como guia do (a) professor (a)” (BRASIL, 2002, p. 31). Já Zabala (1998) define a SD como:

Um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos, que têm a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática, ao mesmo tempo que [...] permitem incluir as três fases de

toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação. (ZABALA, 1998, p. 18).

Nas definições supracitadas, há reflexões sobre as atribuições de plano de ensino e de SD que auxiliam os docentes em suas ações didático-metodológicas, como possibilidades para adequar os conteúdos das Ciências da Natureza à realidade dos alunos.

Reconhece-se que ainda há muito a se discutir para que o ensino desse componente curricular não aconteça de forma isolada e esporadicamente. Como atestam vários estudos, não é uma tarefa fácil trabalhar a disciplina de Química em sala de aula, no entanto, é possível, por meio da SD, transferir saberes dentro de um processo dinâmico.

Os estudantes precisam compreender que a Química na maioria das vezes não tem uma única resposta para desvendar as soluções, mas seu percurso pode apresentar várias explicações. Além disso, esse campo do conhecimento tem uma linguagem própria, que pode ser percebida em todos os lugares, na alimentação, na respiração, na locomoção, nos medicamentos, nas roupas, na saúde etc. É possível dizer que não há vida sem a presença da Química. Apesar de todas essas concepções, a tarefa de ensinar e aprender Química nas escolas se torna distante por conta das metodologias.

De acordo com as DCEs para o EM, a contextualização dos conteúdos de Química trabalhados em sala de aula é o que torna possível a dimensão do processo de aprendizagem; é preciso, desse modo, construir uma visão de mundo atrelada à vivência social e não a fragmentar. É imperativo que se busque adequar os conteúdos à prática cotidiana, organizados dentro de cada contexto, possibilitando transformações na ciência que a engloba. Para Fonseca (2001),

A ciência é uma construção completamente humana, movida pela fé de que, se sonharmos, insistirmos em descobrir, explicarmos e sonharmos de novo, o mundo de algum modo se tornará mais claro e toda a estranheza do universo se mostrará interligada e com sentido. (FONSECA, 2001, p. 78).

A ciência é uma construção que envolve muitas áreas do conhecimento, em virtude disso, a execução da SD para o ensino de Química deve contemplar os passos apresentados por Zabala (1998): planejamento, aplicação e avaliação. O objetivo de

se utilizar tal metodologia é estimular cada vez mais a busca pelo conhecimento científico por parte dos estudantes.

Nota-se que a proposta didática desenvolvida por Zabala (1998) requer, antes de tudo, um planejamento organizacional do que se pretende trabalhar em sala de aula. O professor pode prever aspectos que funcionarão bem e aqueles que possivelmente apresentarão certa dificuldade. Isso permitirá uma reflexão sobre as ações práticas para posteriormente avaliá-las. Além disso, o método de ensino sugerido por Zabala (1998) aponta distintas formas de organização de ensino, valorizando a cultura e o espaço de cada um.

3.5 RECURSOS DIDÁTICOS E ABORDAGENS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA QUÍMICA

As metodologias de ensino em sala de aula têm gerado discussões em relação ao processo de ensino e aprendizagem para a efetivação do conhecimento dos estudantes. Esse espaço enfrenta diversos desafios na contemporaneidade, já que o uso de novas metodologias e recursos didáticos nas aulas passou a ser palavra de ordem. É significativo que o professor, como mediador em sala de aula, utilize recursos didáticos que estabeleçam diálogos com os estudantes atrelados à realidade e à diversidade cultural, peças importantes para a construção do conhecimento. Todos os materiais que visam a aproximar o estudante aos conteúdos devem ser analisados a fim de verificar se realmente auxiliam na problematização, na transformação e na emancipação do conhecimento. De acordo com Leal e Rodrigues (2011),

É preciso refletir para escolher tais recursos. De igual modo, é necessário ter clareza sobre as finalidades do ensino, as finalidades da escola e atentar que nessa instituição, além dos conceitos e teorias, estamos influenciando a construção de identidades, de subjetividades. Assim, na escolha dos recursos didáticos, tais questões precisam se consideradas (LEAL; RODRIGUES, 2011, p. 47).

A seleção dos recursos didáticos deve ser pensada junto ao planejamento das aulas, com vistas a atender às necessidades dos estudantes. Nesse sentido, torna-se relevante o preparo e a organização adequada dos professores para promover a prática efetiva do ensino em sala de aula. As ferramentas utilizadas pelo docente para facilitar o processo de ensino e aprendizagem podem ser diversas, desde o mais

simples, como o pincel/apagador, até as mais sofisticadas, como o computador, multimídia, e câmera digital. Tais recursos podem somar de maneira eficaz no desenvolvimento e conhecimento dos estudantes, conforme explica Justino (2011):

No universo da educação, a utilização de recursos didáticos e da tecnologia inovadora, somados a prática pedagógica adequada, busca despertar o interesse para o aprendizado, pois oferecem um conjunto de recursos importantes e ferramentas de comunicação e informações, tornando-se, assim, um componente essencial de pesquisa e um potente instrumento de ensino-aprendizagem (JUSTINO, 2011, p. 73).

Todo objeto pode ser um recurso para trabalhar os conteúdos em sala de aula, desde que estabeleça uma relação de interação recíproca com os estudantes na construção do conhecimento. A escola da atualidade apresenta uma realidade de mudanças constantes, de necessidades volúveis e, que por vezes, acaba gerando inquietações, dúvidas e conflitos, tanto de alunos quanto dos professores, com relação ao papel da escola e como o ensino deve acontecer (SOUZA *et al.*, 2017).

Pensando nisso, os recursos didáticos devem ser usados com o objetivo de desenvolver e estimular os mecanismos sensoriais e audiovisuais que auxiliam no desenvolvimento de criatividade dos estudantes, tornando-os agentes ativos do processo de construção do conhecimento. Freitas (2007) afirma que, “conhecidos como “recursos” ou “tecnologias educacionais”, os materiais e equipamentos didáticos são todo e qualquer recurso utilizado em um procedimento de ensino, visando à estimulação do aluno e à sua aproximação do conteúdo” (FREITAS, 2007, p. 36).

Vale ressaltar que o uso dos recursos didáticos nos procedimentos de ensino em sala de aula só poderá ter efeito se estiver relacionado à metodologia utilizada. O professor pode ter à disposição vários recursos, mas se não souber usá-los, o conhecimento dos estudantes poderá ficar comprometido. A abordagem metodológica no ensino, portanto, diz respeito à aplicação de diferentes métodos de uma ou mais áreas do conhecimento.

A metodologia de ensino abrange um conjunto de ferramentas que sinalizam o que deve ser ensinado, de que maneira deve ser ensinado, a quem deve ser ensinado, a partir de uma concepção de mundo, o que envolve a postura do professor na organização dos materiais utilizados.

Mediante ao espaço, aos materiais e às condições de trabalho em sala de aula, o professor vem buscando ensinar os conteúdos, não só na perspectiva de apenas transmiti-los, mas, principalmente, atender às exigências da sociedade com relação aos conhecimentos adquiridos na escola, relacionando-os à prática da vida. Essa finalidade tem impellido educadores para novas estratégias lúdicas de ensino em suas aulas.

Percebe-se que uma ação pedagógica voltada para participação ativa dos educandos de caráter lúdico não é uma realidade comum no ambiente escolar, em especial no EM. Sobre as metodologias de ensino aplicadas nessa etapa da escolarização, é possível dizer que a caminhada ainda é longa no sentido de construir uma escola de qualidade, comprometida com os interesses dos estudantes.

O público do EM muitas vezes é visto como um grupo de jovens inconsequentes, desatentos e desinteressados. Não é que tais características não existam, mas há diversos problemas que causam a falta de interesse. Faz-se necessário refletir se esses não são reflexos de estímulos rápidos e superficiais, que levam os alunos a se sentirem desconfortáveis quando solicitados em atividades de exposição social, por exemplo, discutir conhecimentos sobre determinados saberes escolares. Ao falar desse público em específico, Dayrell (2007) argumenta que,

Para os jovens, a escola se mostra distante dos seus interesses, reduzida a um cotidiano enfadonho, com professores que pouco acrescentam à sua formação, tornando-se cada vez mais uma “obrigação” necessária, tendo em vista a necessidade dos diplomas. Parece que assistimos a uma crise da escola na sua relação com a juventude, com professores e jovens se perguntando a que ela se propõe (DAYRELL, 2007, p. 1106).

Os estudantes desejam atividades mais dinâmicas, interativas que oportunizem a participação durante todo o processo de ensino. Essas estratégias melhoram o interesse pelo conteúdo e pode resultar em maior aprendizado e mais qualidade do ensino. É preciso que o espaço escolar seja transformado em espaços sociais de aprendizagem, capazes de atribuir significados aos estudantes. A escola não é um local somente de transmissão de conteúdo, é um espaço que pode ir além disso, desde que todos os envolvidos com a Educação busquem e agreguem metodologias de ensino para além dos conteúdos.

3.5.1 Atividades baseadas em situações problemas e investigação

Os currículos escolares mais atuais têm apresentado, sobretudo na disciplina de Química, uma natureza mais investigativa. Essa perspectiva diferenciada tem benefícios, como o desenvolvimento do pensamento, a ampliação da capacidade do estudante trabalhar de forma autônoma, atribuindo novos significados aos conhecimentos. Pode se dizer que a Educação vive uma época de grandes desafios e inovações, fato que exige reflexão diante dos muitos problemas enfrentados nas escolas.

Na disciplina de Química, muitos são os alunos que demonstram dificuldades no aprendizado, não conseguem perceber o significado de conceitos essenciais nem a importância do que estão estudando; isso acontece, não raro, porque os conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada. Estando em um patamar distante da realidade, compromete-se o interesse dos estudantes pelos conteúdos (PONTES *et al.*, 2008).

A investigação no ambiente educacional pode ser um caminho a ser percorrido, estimulando o estudante à responsabilidade de descobrir e justificar as suas descobertas. Os professores não precisam fornecer respostas aos estudantes, mas estimulá-los a buscarem-nas por si próprios. Ensinar qualquer disciplina por “investigação” significa inovar, mudar a metodologia e não deixar que a aula seja uma mera transmissão de conteúdo.

Desenvolver atividades diferenciadas de ensino, visando à contextualização dos conteúdos, implica propor ações diversificadas, como uso de vídeos, textos e experimentos em que os estudantes tenham uma participação ativa no decorrer das aulas (SANTOS; FERREIRA, 2018). Quando há participação efetiva dos estudantes no ensino, eles se sentem estimulados a pesquisarem para compreender os conteúdos, pois se sentem investigadores no processo de busca por respostas e escolhem a direção a seguir.

Vale ressaltar que, mesmo quando erram, encontram dificuldades, tendem a guardar suas ideias e a recomeçar novamente. Isso os leva a trabalhar de modo criativo. Os questionamentos que não deram certo os impulsionam a refletir sobre o seu papel de estudante e buscar, por meio da pesquisa, as soluções corretas. Para Suart e Marcondes (2009),

Os experimentos investigativos são uma das estratégias sugeridas para permitir a participação mais ativa dos alunos no processo de aprendizagem. Assim, se os alunos participarem de etapas como: coleta de dados, análise e discussão; poderão formular hipóteses e propor soluções para o problema proposto, desenvolvendo seu raciocínio lógico e habilidades cognitivas importantes para a construção do conhecimento químico e para a sua formação cidadã (SUART; MARCONDES, 2009, p. 50).

A experimentação investigativa tem sido considerada por diversos autores como uma alternativa para melhorar a aprendizagem e intensificar o papel do aluno durante a atividade. Essas ações podem permitir uma maior participação do aluno em todos os processos de investigação, ou seja, desde a interpretação de um problema até a uma possível solução encontrada (SUART; MARCONDES, 2009).

Quando o estudante tem a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, possivelmente se sentirá capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discutí-las em grupo, aprendendo sobre os fenômenos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico dos alunos.

3.5.2 Atividades baseadas em vídeos

A sociedade contemporânea é marcada pelas inovações tecnológicas, que provocam transformações no comportamento dos sujeitos. É necessário que as instituições de ensino se atentem para o uso dos recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem. Tais recursos podem ser mais atraentes para os discentes que estão acostumados com as tecnologias, além de terem possibilidades para tornar o ensino mais acessível, por meio de vídeos, imagens etc.

Para os estudantes, os vídeos são a mídia mais popular, por ter grande capacidade de atrair e manter o público concentrado, além de ser capaz de transmitir muitas informações. As habilidades desenvolvidas por meio do audiovisual acontecem com frequência no EF e no EM. No entendimento da BNCC (BRASIL, 2017), o vídeo é entendido como uma ideia que pode ser transformada em uma comunicação audiovisual.

Os recursos tecnológicos são, portanto, uma alternativa para complementar os materiais didáticos já existentes, que, principalmente em escolas públicas, geralmente são escassos e defasados. Os vídeos são considerados uma excelente ferramenta no processo de ensino, e a escola não pode ignorar esse avanço tecnológico, pelo contrário, deve aproveitá-lo para a finalidade de estudos com os estudantes. Nas palavras de Carvalho (2004),

Essa proposta de ensino deve ser tal que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências. (CARVALHO, 2004, p. 1).

Para que os vídeos sejam realmente significativos no processo de ensino e aprendizagem, é necessário observar cada vídeo, quais conteúdos oferecem, se são curtos e podem com clareza agregar ao conhecimento do aluno.

Pequenos trechos de filmes, por exemplo, podem contribuir na prática educativa, mas é preciso ser cuidadoso na utilização desses recursos, para não usufruir todo o tempo de aula sem permitir a socialização com os estudantes sobre o tema que pode gerar discussões enriquecedoras sobre o conteúdo trabalhado.

3.5.3 Atividades baseadas no lúdico e em jogos

Os jogos são considerados um potente veículo no ensino e aprendizagem, já que permitem, por meio do lúdico, experienciar o conhecimento de mundo dentro da sala de aula de maneira satisfatória. O dicionário Aurélio da Língua Portuguesa define os jogos como “1. atividade cuja natureza ou finalidade é a diversão, o entretenimento, 2. atividade, submetida a regras que estabelecem quem vence e quem perde”. Trabalhar os conteúdos por meio de jogos possibilita vivenciar a aprendizagem como processo social (FERREIRA, p.447, 2010).

As primeiras impressões sobre os jogos surgiram a partir da Idade Média, mas, no Ocidente, devido à interferência da igreja, que impôs uma Educação disciplinadora, condenou o uso de jogos não somente no meio educacional, mas também na vida social de todos os indivíduos. Nesse período, as pessoas que jogavam estavam

cometendo um grave pecado. Durante o Renascimento, esse pensamento mudou, e os jogos deixaram de ser objeto de reprovação, sendo incorporados à vida de jovens e adultos (CUNHA, 2012).

Na época do Brasil Colônia, nos colégios Jesuítas, os padres foram os primeiros a utilizarem os jogos na prática de sala de aula como recurso didático, compreendendo que sua inserção poderia estimular a aprendizagem dos conteúdos específicos.

Huizinga (2000) afirma que:

[...] o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida cotidiana” (HUIZINGA, 2000, p. 33).

A sala de aula como um todo é uma tarefa que demanda muito desempenho do professor, e para que ocorra uma aula dinâmica, essa precisa ser bem pensada. Na perspectiva de recurso pedagógico, o jogo pode ser utilizado como um instrumento educativo para o ensino ancorado no conhecimento. Planejar com eficiência uma aula dinâmica requer um empenho maior por parte do pelo professor, no entanto, o retorno pode ser bastante significativo, tanto no quesito qualidade quanto gratificação, quando o docente se dispõe a criar novas maneiras de ensinar, deixando de lado as aulas rotineiras.

O papel do educador é fundamental nesse processo da atividade, pois o ambiente que o cerca influencia suas experiências lúdicas, como planejar ações que respeitem o discente e suas formas de expressão (PORTO, 2008). A ideia de trabalhar com jogos tem ampliado discussões consideráveis no ambiente educacional, já que a escola é geradora de situações estimuladoras para aprendizagem. Trabalhar jogos em sala de aula é um desafio válido, por ser motivador do interesse dos estudantes, que quase sempre se sentem cansados das usuais metodologias maçantes em sala de aula. Além de ser interessante, os jogos podem aproximar os conteúdos à realidade dos alunos, transformando os conceitos científicos em vivência.

Nas aulas de Química, os jogos não podem ser vistos como a solução para os problemas de metodologia de ensino, mas como um recurso para o entendimento dos conteúdos que, na maioria das vezes, são considerados complexos.

O envolvimento tanto do professor quanto do aluno é importante para que haja uma relação com o ensino e a aprendizagem. Nessa troca de conhecimento lúdico, ambos estão sendo, cada qual à sua maneira, inseridos no processo do conhecimento, apropriando-se da teoria e a vivenciando na prática da sala de aula. Isso é fundamental, pois os estudantes necessitam muito mais do que simplesmente ouvir, escrever e resolver exercícios que atendam ao currículo proposto. Para Cunha (2012),

É importante ressaltar nesse conceito a presença dos aspectos lúdicos e educativos, mas, sobretudo, a presença de regras claras e explícitas que devem orientar os jogos. Essa característica nos parece fundamental para demarcar uma diferenciação do jogo na escola de outras atividades como jogos educativos, que se diferenciam das atividades didáticas destinadas à sala de aula. Um jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa (CUNHA, 2012, p. 1).

O jogo pode localizar-se no planejamento didático do professor para: apresentar um conteúdo programado; ilustrar aspectos relevantes de conteúdo; avaliar conteúdos já desenvolvidos; revisar ou sintetizar pontos ou conceitos importantes do conteúdo; destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico; integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar; contextualizar conhecimentos. Fialho (2008) destaca que os jogos educativos com objetivo pedagógico cooperam nas situações de ensino e aprendizagem e ampliam a construção do conhecimento.

Durante a execução de um jogo, é importante que o professor, no papel de mediador, observe se todos os estudantes estão conseguindo jogar, se estão assimilando o conteúdo e se compreenderem a dinâmica do jogo; caso esses aspectos sejam desconsiderados, a metodologia poderá não surtir efeito. Por isso, é necessário nesse caso, investir um tempo para primeiro ensinar como se joga, para, posteriormente, praticar e aprender. O ensino lúdico estabelece vínculos sociais, promove discussões e problematização dos conteúdos específicos como também propõe suas modificações como aprende a ganhar e a perder (BERNARDES, [s/d]).

3.5.4 Atividades práticas e experimentais

Há cerca de 100 anos, o trabalho experimental surgiu na escola influenciado pelos experimentos desenvolvidos nas universidades. O contexto sobre a experimentação, da vivência nas escolas, aponta que as atividades experimentais a partir da experiência ocorrem com pouca frequência, embora se permaneça a crença dos professores de que, por meio delas, é possível transformar o ensino de Química (GALIAZZI *et al.*, 2001).

A realização de práticas experimentais que promovam a compreensão dos fenômenos químicos por meio da observação, está além de proporcionar a interação entre os alunos, pode favorecer a apropriação efetiva dos conceitos de difícil assimilação, enfatizando a problematização como ponto de partida para a construção do conhecimento.

A experimentação possibilita que o aluno visualize os fenômenos por meio de uma forma distinta daquelas mostradas nos livros. Um dos agravantes, ao realizar os experimentos em sala de aula, é que a maioria das instituições de ensino não dispõe de laboratórios e equipamentos que possibilitem a realização de aulas práticas.

O ensino por meio de experimentos não necessariamente deve ser usado como um instrumento a mais para motivar os alunos, mas sim como algo que propicie a construção da aprendizagem de conceitos e modelos científicos antes jamais apropriados, estabelecendo sempre um diálogo entre a teoria e a prática de ensino (PONTES *et al.*, 2008).

Nesse sentido, a atividade experimental nas aulas da disciplina de Química passa a ser uma prática indispensável no processo de construção do conhecimento dessa ciência, e a ausência de equipamentos e o espaço físico do laboratório é o principal motivo no distanciamento entre o ensino teórico e a prática, problema vivenciado pela maioria das escolas de EM no Brasil. Essa realidade também é mencionada por Lucena, Santos e Silva (2013):

Porém, a realidade educacional brasileira é bem diferente da necessidade real vivenciada pelos professores da educação básica. Na maioria das escolas, principalmente da rede pública, os únicos recursos pedagógicos disponíveis se resumem ao giz e ao apagador. A ausência de políticas públicas que proporcione à melhoria da qualidade educacional brasileira é a principal causa de tais problemas (LUCENA; SANTOS; SILVA, 2013, p. 28).

Devido à crescente globalização das informações e à necessidade de melhoria na qualidade do ensino, nota-se que há extrema necessidade em se utilizar novas metodologias no processo de ensino, uma vez que o ensino de Ciências da Natureza tem um papel fundamental na promoção de ativos e responsáveis.

Segundo Castelo (1985), os alunos devem ir à escola para

Adquirir habilidades que os capacitem a absorver os conhecimentos de que necessitarem, e que os tornem aptos a utilizar esses conhecimentos da maneira mais proveitosa: a habilidade da leitura, do raciocínio matemático, do planejamento e da avaliação de objetivos etc. Desse modo, estaremos formando indivíduos abertos à realidade, capazes de reformular constantemente os conhecimentos adquiridos, atualizando-se sempre que perceberem a necessidade disso. Nossos alunos estarão conscientes de que a ciência progride, as verdades de hoje não serão as verdades de amanhã, mas eles poderão sempre, a qualquer momento, tomar posse das novas verdades instauradas pelo progresso, graças às habilidades adquiridas na escola (CASTELO, 1985, p. 89).

O ensino na disciplina de Química requer cuidados fundamentais para que a aprendizagem dos estudantes resulte em conhecimentos e habilidades significativas para a sua formação integral.

3.6 A TEMÁTICA ÓLEOS ESSENCIAIS E PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO MÉDIO

Ao longo da história, o homem sempre buscou a superação e a cura de suas doenças, assim, muitas etapas marcaram a evolução da arte de curar, sendo difícil delimitá-las com exatidão. A busca pela arte de curar esteve, por muito tempo, associada às práticas mágicas, místicas e ritualísticas. Apesar das diferenças, há um elemento comum nas práticas curativas desenvolvidas ao longo dos séculos: o uso de plantas medicinais.

O conhecimento popular sobre as plantas medicinais é remoto. Desde a antiguidade, de geração em geração, o homem tem utilizado plantas medicinais, tendo em vista que se preocupou com o alívio imediato dos sintomas das doenças, principalmente a dor, e, posteriormente, se dedicou ao entendimento do funcionamento do organismo, na saúde e na doença (BARACUHY *et al.*, 2016).

Dentre as possibilidades de cura, utilizava-se aquilo que a natureza oferecia, especialmente as plantas. Assim, o homem passou a manipular e controlar o uso de plantas para curar ou aliviar sintomas de suas doenças. Isso representou o nascimento de conceitos como a “dosagem”, “riscos”, “benefícios” e compreensão da finalidade do uso de cada planta (ARAÚJO *et al.*, 2015).

O Brasil é considerado o maior detentor da biodiversidade do mundo, além de uma diversidade social e cultural que envolve vários povos e comunidades, com visões, saberes e práticas próprias de cada região (ARAÚJO *et al.*, 2015). Por isso, existe a necessidade de promover o resgate, o reconhecimento e a valorização das práticas tradicionais e populares de uso de plantas medicinais, fitoterápicos e remédios caseiros, como elementos para a promoção da saúde, conforme preconiza a Organização Mundial de Saúde (OMS, doravante) sobre saúde e as alternativas de sua recuperação (OMS, 2019).

Com a finalidade de organizar e consolidar a utilização das plantas medicinais e fitoterápicas, em consonância com as recomendações da OMS, o governo brasileiro vem normatizando o assunto junto ao Sistema Único de Saúde (SUS, de ora em diante), por meio de Políticas Públicas de Saúde, como a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares, a Política Nacional de Medicamentos, o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicas e a própria Lei Orgânica da Saúde (OMS, 2019).

Destaca-se que o conhecimento popular sobre plantas e sua influência geralmente vem do conhecimento das mulheres e do incentivo para o cultivo de plantas medicinais, assim como do sentimento de querer dar continuidade a essa prática complementar de cuidado à saúde (BADKE *et al.*, 2012).

3.6.1 Óleos Essenciais

Os óleos essenciais são substâncias Químicas que exercem algumas funções em uma planta, tais como a autodefesa, a atração e a proteção contra a perda de água e o aumento da temperatura foliar (WOLFFENBUTTEL, 2016).

Segundo Silva *et al.* (2014), na extração de plantas, pode-se obter os óleos essenciais, os quais podem constituir-se em matéria-prima de grande importância na

área da saúde e na indústria, sendo utilizados na produção de cosméticos, de remédios e de alimentos.

Estima-se que os óleos essenciais já são usados há mais ou menos 3.500 anos, seja para alimentação ou como forma de medicamento (FELIPE; BICAS, 2017). O uso de óleos essenciais começou bem antes de Cristo, no Oriente, tendo centro de produção países como a Pérsia, a Índia, o Egito e outros (OOTANI *et al.*, 2013).

No século X, os alquimistas descobriram o método de destilação, em que o líquido passa para o estado gasoso e volta ao estado líquido. Além disso, foram criados laboratórios e equipamentos que possibilitaram a síntese de moléculas orgânicas voláteis de baixo peso molecular, que reproduzem fragrâncias de flores, de frutos, ou seja, trata-se da extração de óleos essenciais. De acordo com Farrer-Halls (2018).

Os óleos essenciais eram de difícil obtenção até a descoberta da destilação a vapor, provavelmente pelo persa Avicena no século X d.C. Não obstante, os aromas das plantas desempenhavam papel significativo nas culturas antigas. Um dos usos mais importantes dessas fragrâncias e depois os óleos essenciais era o de aplacar e agradar os deuses (FARRER-HALLS, 2018, p. 48).

No decorrer do tempo, pelo mundo afora, surgiram métodos de extração, como as destilarias de óleos essenciais, mas somente com o advento da Química fina a atividade tomou impulso, permitindo a manipulação de produtos com várias aplicações científicas (OOTANI *et al.*, 2013). No setor industrial, os ingredientes funcionais têm despertado grande interesse, sendo utilizados em formulações alimentícias, cosméticas ou ainda em formulações sanitizantes. Essa procura é motivada pela grande aceitação dos consumidores por produtos naturais, bem como pelos danos à saúde propiciados por aditivos sintéticos.

Os óleos essenciais são substâncias naturais de grande importância econômica, sendo utilizados em perfumaria, cosméticos, alimentos e medicamentos, (CRAVEIRO; QUEIROZ, 1993; SILVA *et al.*, 2014). São obtidos por diferentes métodos de extração e encontrados em várias partes de plantas aromáticas. Dentre as diversas propriedades biológicas relatadas nos estudos envolvendo óleos essenciais, destacam-se os efeitos alelopáticos, antimicrobianos, citotóxicos, hipoglicemiantes e anti-inflamatórios. O Brasil tem lugar de destaque na produção ao lado da Índia, da China e da Indonésia (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009).

A produção de óleos essenciais no Brasil é não somente viável, mas rentável. Além dos incentivos governamentais necessários, é importante também que haja o conhecimento em técnicas modernas de cultivo, além de que sejam desenvolvidas e aplicadas a seleção e o melhoramento de plantas, de modo a se obter produtos com qualidade e preço para disputar o mercado internacional (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009).

Apesar do número relevante envolvendo estudos sobre a composição Química, a atividade biológica e a obtenção dos óleos essenciais, quando se leva em consideração a riqueza da flora brasileira, percebe-se que ainda há muito que se explorar dentro de uma das maiores e mais diversificadas fontes do mundo (SILVA *et al.*, 2014).

Para Wolffenbuttel (2016), todas as plantas produzem óleos essenciais, mas o que vai determinar seu uso depende de algumas particularidades, tais como:

[...] a extração dos óleos essenciais, para fins terapêuticos e medicinais, aromáticos e perfumísticos, alimentares e flavorizantes, depende de alguns fatores. Alguns deles são: quantidade de óleos essenciais na planta para compensar o custo da extração, o que domina rendimento percentual, capacidade de cultivo da espécie vegetal para evitar o extrativismo, estudo das propriedades terapêuticas e por fim a logística mercadológica (WOLFFENBUTTEL, 2016, p. 58).

Em uma mesma planta, o óleo essencial pode apresentar características diferentes, se for extraído de partes diferentes da planta, se o cultivo foi feito de forma diferenciado e se foi utilizado algum método diferenciado de extração. Para Wolffenbuttel (2016), cada método de extração é capaz de produzir um tipo diferente de óleo essencial, com uma composição Química distinta, ainda que utilize a mesma espécie de planta.

- a) De acordo Farrer-Halls (2018), nem todas as plantas são aromáticas, mas muitas são perfumadas ou têm cheiro forte, e os óleos essenciais são derivados daquelas partes que contêm a essência aromática.

No processo de extração do óleo essencial, ou seja, a retirada do óleo da planta, os métodos mais utilizados na indústria são:

- a) Extração a vapor;
- b) Extração supercrítica;

- c) Extração subcrítica;
- d) Extração por hidrodestilação;
- e) Extração por gás refrigerante;
- f) Extração extrusão ou prensagem;
- g) Extração a vácuo;
- h) Extração por solvente;
- i) Extração por óleo;
- j) Extração por enfloração.

Os óleos essenciais têm uma característica marcante, que é seu cheiro. O olfato é um sentido importante do ser humano, sendo capaz de ativar recordações importantes. Para Dias e Silva (1996), “provavelmente o mais primitivo dos nossos sentidos, o olfato tem capacidade de nos recordar experiências passadas. As mensagens olfativas são enviadas para áreas do cérebro associadas à emoção, à criatividade e à memória” (DIAS; SILVA, 1996, p. 37).

Tanto a alimentação como em perfumes, o cheiro é importante para ativar as sensações, sendo obtido por meio de óleos essenciais. A extração de óleos essenciais é uma técnica que separa os óleos do resto da planta, por ser o material mais volátil que pode ser isolado. Conforme destacam Retondo e Faria (2008), “um óleo essencial pode conter centenas de tipos diferentes de moléculas, e a percepção pode ser mudada mesmo removendo-se algumas moléculas em concentrações muito baixas” (RETONDO; FARIA, 2008, p. 156).

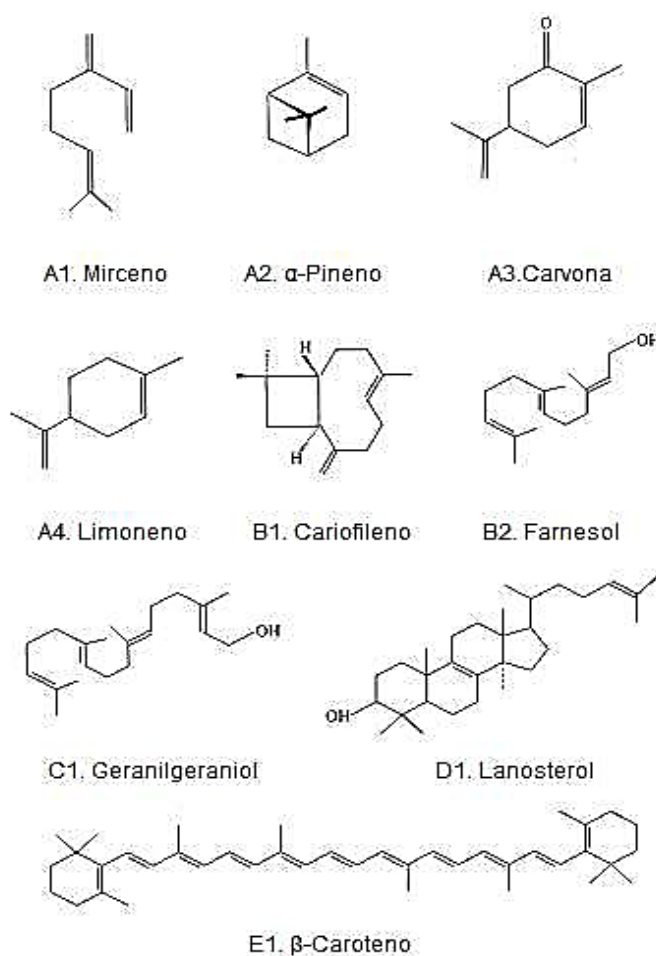
Segundo Lupe (2007),

para o uso farmacêutico, somente os naturais são permitidos pelas farmacopeias. Exceções são aqueles óleos que contêm somente uma substância, como o óleo de baunilha, que contém vanilina. Nesses casos, algumas farmacopeias permitem também os equivalentes sintéticos. (LUPE, 2007, p. 10).

Existem hoje aproximadamente 3.000 óleos conhecidos e 300 comercializados, sendo os seis principais produzidos e exportados os óleos de laranja, de limão Taiti, de eucalipto, de pau-rosa, de lima e de capim-limão. No mercado internacional, o Brasil é o décimo maior importador de óleos essenciais e o quarto maior exportador, somando US\$ 98 bilhões em 2004 (LUPE, 2007).

Os constituintes químicos dos óleos essenciais, em sua maioria, fazem parte das estruturas de terpenos, sendo pertencentes à classe dos monoterpenos ou sesquiterpenos, dos fenólicos, dos fenilpropânicos, dos alifáticos não terpênicos, dos heterolíticos e também de funções Químicas de álcoois, de cetonas, de aldeídos, de ácidos carboxílicos, de ésteres, de óxidos e de acetatos, de forma geral. Os óleos essenciais são constituídos majoritariamente por terpenos ou seus derivados (Figura 1).

Figura 1 - Representação das estruturas moleculares de alguns terpenos



Fonte: www.qnesc.sbq.org.br

Para Silva *et al.* (2014), devido à riqueza de constituintes químicos presentes nos óleos essenciais, esses continuam a atrair cada vez mais estudos visando a ampliar suas aplicações e a potencializar suas propriedades. Contudo, a aquisição de

equipamentos utilizados na extração destes óleos representa um custo significativo para muitos pesquisadores.

Acredita-se que a utilização das plantas pelo homem como medicamento para amenizar dores e doenças seja tão antiga como a sua existência no planeta. Em virtude disso, o tema faz parte do cotidiano dos alunos, pois já fazem uso dessas plantas em seu ambiente familiar, levando em consideração apenas o conhecimento popular sobre o seu poder de cura.

A compreensão da natureza por meio de teorias, modelos e práticas é um dos objetivos da Química como ciência, cujas atividades experimentais e investigativas proporcionam ao aluno um suporte e formação para além das fórmulas, dos nomes e das reações. Além disso, contribuem para a formação ao relacionar o conhecimento químico à natureza e a o cotidiano, pois bem se sabe que a Química está envolvida em todos os processos (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Segundo Cruz *et al.* (2013), o tema da extração de óleo de essenciais para o ensino na Química é uma proposta de ensino e aprendizagem muito rica , já que aborda tais compostos a partir de plantas de uso popular, avaliando-se as suas funções orgânicas. De acordo com Silva; Aguiar e Medeiros (2000),

Os processos extrativos de plantas medicinais baseiam-se em diversos mecanismos físico-químicos tais como, difusão, diluição, fatores cinéticos de reação (temperatura, tempo de aquecimento, superfície de contato, natureza do reagente), pressão de vapor, pressão osmótica etc.[...] Outro enfoque recai sobre o estudo dos vegetais. Tal conteúdo pode ser preenchido pelas plantas medicinais, abordando-se as suas características físicas, partes empregadas para fazer determinado medicamento fitoterápico, indicações terapêuticas, relatos de experiências do uso das ervas medicinais vividas pelos alunos, entre outras estratégias de ensino, com o objetivo de socializar este importante aspecto da cultura popular (SILVA; AGUIAR; MEDEIROS, 2000, p. 20).

O desenvolvimento do tema óleos essenciais e plantas medicinais permite um amplo leque para a realização de atividades, não só com a Química Orgânica, mas também com a Biologia e a Educação Ambiental, facilitando o estudo pelas perspectivas culturais, econômicas e sociais (CAVAGLIER; MESSEDER, 2014).

3.6.2 Plantas Medicinais

As plantas desde os primórdios, fazem parte da ascensão do homem e são essenciais à vida, haja vista que geram oxigênio, alimento, fibras, combustíveis e remédios; todavia, quando usadas sem conhecimento específico, podem causar intoxicações graves. Consideradas medicinais, as plantas de modo geral são usadas para a saúde na forma de chás caseiros ou industrializados para cura e prevenção de doenças. De acordo com Peixoto Neto e Caetano (2005), “o ser humano tem empregado plantas como fonte de medicamentos para os males que o assolam, sendo bastante difícil ser encontrada uma civilização da antiguidade que não tenha se utilizado do grande poder de cura de diversas plantas” (PEIXOTO NETO; CAETANO, 2005, p. 90).

O estudo das plantas (raízes, cascas do caule, caule, galhos, folhas, flores, frutos) possibilita compreender os processos químicos e analisar quais benefícios podem ou não apresentar à saúde. Desde o início da história humana, as plantas são usadas como alternativa de cura para doenças, seu uso é a soma total de pesquisas, de práticas baseadas nas teorias, de crenças e de experiências culturais.

No Brasil, o conhecimento e a prática das plantas medicinais já era um recurso utilizado pelos indígenas na época no tratamento de doenças físicas e mentais. Na época da colonização, os Jesuítas ampliaram seus conhecimentos sobre o uso das plantas medicinais a partir da vivência com os indígenas. Em receitas, as plantas nativas brasileiras passaram a ser reformuladas e usadas com frequência nas chamadas “Boticas dos Colégios”. De lá para cá, as pesquisas sobre a botânica têm ganhado espaço no mundo com o objetivo de comparar o uso popular e as indicações científicas.

Oliveira, *et al.* (1992) afirma que “[...] a medicina popular; a medicina caseira ou terapêutica popular, é aquela que emana do povo e que através do tempo, vem sendo usada e transmitida oralmente pelos membros mais idosos da família e/ou comunidade” (OLIVEIRA, *et al.* 1992, p. 5).

A cadeia alimentar do mundo também se inicia pelas plantas, todo alimento consumido provém das plantas (por exemplo, o gado que comemos, depende das plantas para se alimentar), o que permite afirmar que elas são a base de quase todas as teias alimentares, ou o que os ecólogos chamam de nível trófico.

Para Almeida (2011),

A origem do conhecimento do homem sobre as virtudes das plantas confunde-se com sua própria história. Certamente surgiu, à medida que tentava suprir suas necessidades básicas, através das casualidades, tentativas e observações, conjunto de fatores que constituem o empirismo. O homem primitivo dependia fundamentalmente da natureza para a sua sobrevivência e utilizou-se principalmente das plantas medicinais para curar-se. No decorrer de sua evolução surgiram novas terapias. Entretanto, até 1828, quando Friedrich Wohler sintetizou a ureia a partir de uma substância inorgânica, o cianato de amônio, o homem não conhecia como origem de matéria orgânica qualquer fonte que não fosse vegetal, animal ou mineral. Isso significa que praticamente com exceção do século XX, toda a história da cura encontra-se intimamente ligada às plantas medicinais e aos recursos minerais. Acredita-se que o registro mais antigo de todos é o Pen Ts'ao, de 2800 a.C., escrito pelo herborista chinês Shen Numg, que descreve o uso de centenas de plantas medicinais na cura de várias moléstias (ALMEIDA, 2011, p. 34).

Apesar do reconhecimento das plantas medicinais no combate a doenças e sua eficácia, muitos conhecimentos práticos de seu uso se perderam no decorrer da história. Muitas civilizações extintas (seja por fenômenos naturais, migrações, ocorrência das invasões gregas, romanas, muçulmanas, colonizações europeias) contribuíram para que a cultura das plantas nativas sofresse alterações socioculturais e econômicas.

No Brasil, de acordo com Almeida (2011), o conhecimento dos índios, dos africanos e de seus descendentes sobre o uso das plantas medicinais aos poucos continua desaparecendo, efeitos de hábitos culturais importados de outros países. As plantas medicinais têm valores significativos para a saúde, por apresentar acessibilidade para a população, entretanto, ainda falta conhecimento sobre as propriedades Químicas, farmacológicas e toxicológicas que assegurem a eficácia das plantas medicinais. A Química, como ciência, proporciona a ampliação de saberes sobre as plantas medicinais nos avanços científicos.

De acordo com as pesquisas de Arnous, Santos e Beinrer (2005) e Rezende e Cocco (2002), o uso das plantas medicinais para a saúde tem crescido no mundo por ser uma alternativa que auxilia a população que ainda sofre com a falta adequada de assistência à saúde. A ciência tem avançado bastante no sentido de valorizar e aproveitar o que a natureza oferece, mas ainda é preciso desenvolver e ampliar estudos sobre as plantas e o uso delas na cura dos males.

No sistema de ensino, incluir o tema sobre plantas medicinais está relacionado à saúde e tem ligação direta com a qualidade de vida da população humana, que está

contemplado em um dos temas estruturadores dos PCNs. Nesse documento, especialmente o voltado ao EM, são fundamentais os conceitos de contextualização e interdisciplinaridade dos conteúdos, ressaltando que a integração entre os diferentes conhecimentos proporciona condições necessárias a uma aprendizagem motivadora, à medida que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos que reflitam à vida da comunidade.

Trabalhar com esse tema de forma interdisciplinar permite a articulação entre várias disciplinas, o que enriquece o conhecimento e dá aos alunos mais elementos para investigar problemas, pesquisá-los, intervir neles e buscar soluções para o seu cotidiano (CAVAGLIER; MESSEDER, 2014). Para Cavaglier e Messeder (2014), trabalhar de forma interdisciplinar e contextualizada o ensino de Química e Biologia na Educação, a partir do tema plantas medicinais, contribui para o resgate e a valorização dos saberes populares que os alunos e seus familiares têm sobre a temática, o que pode contribuir para o desenvolvimento de uma prática educativa mais significativa.

Na atividade interdisciplinar, surgem possibilidades de desenvolver uma ação integrada entre professores das várias disciplinas. Por exemplo, na disciplina de Química, as plantas medicinais podem ser usadas para explorar conteúdos como a composição e a produção de extratos, de preparados e misturas. Já em Biologia, pode-se estudar a fisiologia e a anatomia vegetal, o corpo humano, a saúde, a origem das espécies, os biomas terrestres e o *habitat* das plantas. Em Artes, é possível desenhar e pintar plantas. Em História, é possível estudar a origem das espécies e a origem da agricultura. Em Geografia, podem-se verificar os centros de origem e de diversidade das plantas. A partir desse estudo, enfatiza-se aos alunos a importância da preservação do meio ambiente e suas espécies.

No espaço escolar, é fundamental que se estabeleçam conexões entre os conteúdos ministrados, já que, muitas vezes, esse aspecto não é contemplado. Infelizmente, o conhecimento científico, em muitas práticas, sofre uma transposição didática, tornando-se um conhecimento escolar, e o aluno tem a sensação de que isso não tem nenhuma relação com a sua vida.

Para Siqueira e Pereira (2014),

a escola é também um espaço social para aflorar as representações culturais daquela comunidade, cada educando, educador e

comunidade em geral encontram no espaço escolar um local que podem ser engendrados os diferentes modos de se viver (SIQUEIRA; PEREIRA, 2014, p. 247).

Nesse sentido, ressalta-se que há saberes populares das comunidades que são necessários para melhor viver e que podem ser compartilhados nesse espaço comum que é a escola. Esses locais transformam-se em espaços multi e interculturais, tendo em vista a variedade de opiniões, de histórias de vida e visões de mundo. Na ótica de Gonsalves (2019),

As plantas medicinais proporcionam uma infinidade de conhecimentos que podem ser desenvolvidos nas aulas de biologia, como identificar suas características evolutivas expressas por meio da morfologia, da Química e da fisiologia. Pode estimular, também, os alunos a identificar as espécies presentes em sua região e classificá-las, pesquisar os seus principais usos na comunidade, bem como pesquisar a importância destas plantas na medicina tradicional. Ou seja, o uso das plantas medicinais pode ser o “veículo” que permitirá a aprendizagem, pelo aluno, de diferentes temas da botânica, isso porque, parte-se do pressuposto que a comunidade reconheça o que seria uma planta com potencial medicinal e seria muito mais fácil deles reconhecerem a importância de estudar as plantas e usá-las como modelo para extrapolar as diferentes áreas da botânica (GONSALVES, 2019, p. 16).

Com base no excerto em destaque, afirma-se que o processo educacional necessita da utilização de diferentes metodologias de ensino, como forma de aguçar o interesse e a participação dos alunos nas aulas, oportunizando a utilização de suas experiências, curiosidades e necessidades, resultando na construção de uma aprendizagem mais significativa (FISCHER; STUMPF; MARIOT, 2019).

Visto que existe a necessidade de resgatar e preservar os saberes populares, pode-se pensar o papel das plantas medicinais e das tecnologias educacionais como uma ferramenta metodológica capaz de relacionar e validar esses conhecimentos, pois a ação docente inovadora possibilita uma abordagem de assuntos tipicamente relacionados à cultura popular (GONSALVES, 2019), resgatando o vínculo entre o saber popular e o científico, tão disseminado nas escolas. Para Kovalski e Figueiredo (2012),

Por estas razões, na maioria das vezes, apenas o conhecimento científico é reconhecido e ensinado nas escolas e, assim, observamos a ausência ou menosprezo pelas outras formas de saber que os

alunos e a comunidade escolar já possuem. Acreditamos também que este fato, pode estar relacionado à falta de visão das instituições de ensino e das políticas curriculares em incorporar estes conhecimentos, mas, principalmente a origem deste problema está na formação tanto inicial quanto continuada dos professores que, muitas vezes, não problematizou o significado dos saberes populares, tradicionais e do cotidiano, inerentes à vida dos alunos (KOVALSKI; FIGUEIREDO, 2012, p. 5).

No ensino da disciplina de Química, o tema plantas medicinais pode ser trabalhado em vários conteúdos específicos, e a valorização dos conhecimentos tradicionais e populares de um determinado grupo é muito importante, pois, além de resgatar os saberes quase esquecidos no tempo, proporciona o fortalecimento e a difusão desses conhecimentos para a sociedade. Segundo Rockenbach (2020),

A análise da literatura demonstra as diferentes possibilidades de promover a construção de conhecimentos químicos não só da Química Orgânica como também da Química Geral. Os seguintes conteúdos/conceitos foram identificados na análise: funções orgânicas, nomenclatura, interações intermoleculares, isomeria, quiralidade, propriedades organolépticas, processos de separação de misturas, representações Químicas, grupos funcionais, reações Químicas, fármacos, alopáticos e fitoterápicos (ROCKENBACH, 2020, p. 18).

Diversos estudos demonstram que as metodologias alternativas têm propiciado uma motivação para que os alunos participem das aulas e relacionem os conteúdos com a sua realidade familiar, em especial, quando o tema está relacionado às plantas medicinais, como ressalta Rockenbach (2020):

Os artigos em geral propõem metodologias que buscam a motivação e participação ativa dos estudantes. Entre as ferramentas e metodologias didáticas utilizadas destacam-se os projetos, as atividades lúdicas - jogos, proposições de pesquisa oral e escrita, atividades experimentais, resolução de problemas, hortas medicinais, herbários, alfabetários, debates, júri- químico, vídeos didáticos, experimentos de extração e destilação e a produção de fitoterápicos. Plantas medicinais são relatadas como temáticas geradoras para o ensino de diversos conceitos químicos, podendo ainda ser utilizadas em atividades como estímulos sensoriais (ROCKENBACH, 2020, p. 19).

No entanto, a escola, além de ser um espaço que possibilite o diálogo entre professores e alunos a respeito dos conhecimentos científicos que fazem parte da

nossa cultura, deve dialogar com outras formas de saberes, por exemplo, o saber popular, o saber do cotidiano, o senso comum, entre outras.

O professor deve ter consciência do seu papel de facilitador e de mediador dos conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, dos seus primeiros conhecimentos, incorporados antes mesmo da sua chegada à escola. Nesse caso, o docente precisa ajudar seu educando a esforçar-se constantemente na busca de interligações cognitivas que sejam apropriadas para o desenvolvimento do conteúdo. Nas palavras de Kovalski (2012),

Ao trabalhar com à temática plantas medicinais na escola, é necessário primeiro estabelecer a associação entre os diferentes saberes que fazem parte deste conteúdo. Pois acreditamos que é por meio do diálogo entre as diferentes formas de conhecimento que se pode chegar a uma aprendizagem significativa do tema (KOVALSKI, 2012, p. 6).

No desenvolvimento de suas atividades, o docente deve ter como premissa a valorização dos conhecimentos, em especial aqueles que os alunos trazem de suas casas. Para Figaro (2015),

O uso das plantas medicinais, como uma possibilidade de resgatar saberes populares que possuem alguma relação com o Ensino de Química, viabiliza ao aluno perceber que a história da ciência, os conhecimentos populares e os avanços tecnológicos, de alguma forma, complementam-se. A crença e a confiança no efeito de algumas plantas medicinais têm assegurado a permanência desses conhecimentos ao longo das gerações, se alicerçadas pelo conhecimento científico, que muitas vezes partiu destes conhecimentos, seja para comprová-los ou não, espera-se valorizar esse diálogo entre os diferentes saberes, para justificar a escolha dessa temática (FIGARO, 2015, p. 39-40).

A aproximação entre a realidade do aluno e aquilo que se faz na escola favorece o aprendizado, pois poderá identificar, na complexidade da Química, aspectos simples do seu cotidiano. Todavia, cabe aos docentes, dentro dessa diversidade de possibilidades culturais do Brasil, buscar inspiração para o fazer pedagógico, exercitando sua autonomia como profissional competente; em outras palavras, o professor pode tornar-se autor do seu próprio material didático (FIGARO, 2015).

Produzir o próprio material didático não é tarefa fácil, haja vista que demanda leitura, estudo, pesquisa e, acima de tudo, dedicação. Apesar do grande esforço, é

possível transformar o fazer pedagógico e evitar o desinteresse não só dos educandos, mas também dos educadores.

Um estudo realizado por Brito, Mamede e Roque (2019) teve como objetivo averiguar se o tema das plantas medicinais realmente fazia parte do cotidiano dos alunos. Inicialmente, foram questionados com relação à utilização dos chás. Praticamente todos os alunos afirmaram que fazem ou já fizeram uso de infusões, o que demonstra que trabalhar essa temática seria interessante para a turma, já que faz parte da sua realidade.

Outro estudo que investigou o tema foi o de Cavagliari e Messeder (2014), que descrevem opções de enfoques interdisciplinares e contextualizados no ensino de Química e Biologia na Educação de Jovens e Adultos (EJA, doravante), usando o tema plantas medicinais, como a fabricação de fármacos, Química dos chás e os óleos essenciais presentes nas plantas. Esses autores partem do princípio de que a temática é algo presente no meio dos educandos, ao abordar e desenvolver os conhecimentos prévios, específicos, já que grande parte dos alunos já é adulta.

No EM, mais especificamente no terceiro ano, de acordo com Melo, Vieira e Braga (2016), a utilização dos princípios ativos presentes nas plantas medicinais com finalidade de ensinar as funções orgânicas é profícua, considerando ser um tema presente na realidade do aluno. Isso possibilitaria uma interação os saberes do senso comum e o saber científico sistematizado nos conteúdos de Química Orgânica. Para os mesmos autores,

Por meio do conhecimento de plantas medicinais o aluno também é estimulado a refletir sobre a importância da manutenção da biodiversidade brasileira ao entender que um dos benefícios à humanidade é ser a base para a fabricação de diversos fármacos. Além disso, deve-se considerar a importância da fitoterapia de base científica na medicina atual e que este tipo de terapia no Brasil é uma prática reconhecida e recomendada pelo Ministério da Saúde (MELO; VIEIRA; BRAGA, 2016, p. 25).

A identificação da(s) função(ões) orgânica(s) presente(s) na estrutura dos compostos orgânicos utilizando o conhecimento prévio dos alunos é uma possibilidade de refletir, de questionar, de contextualizar e de desenvolver o ensino de Química Orgânica de forma diferente do que é feito muitas vezes em sala de aula.

No estudo realizado por Silva *et al.* (2017) com alunos do EM, trabalhou-se com o contexto histórico das plantas medicinais e com a Química Orgânica (estudo,

histórico, classificações e representação). Essa ação didática possibilitou aos alunos o acesso a novas informações, importantes para se posicionar em situações da sociedade. Para os autores, “a realização do seminário e da aula prática mostrou condições propícias para o desenvolvimento da aprendizagem, trabalho em grupo, capacidade de expressão oral e escrita, comportamento em laboratório e conhecimento de vidrarias” (SILVA *et al.*, 2017, p. 5).

Conforme afirmam Rockenbach *et al.* (2020)

uma temática interessante, para ser abordada de modo a estabelecer a conexão entre conhecimento químico e a vida real, é a temática das plantas medicinais. O conhecimento a respeito das plantas medicinais é milenar e foi preservado oralmente através das gerações e, por séculos, foi o recurso terapêutico predominante (ROCKENBACH *et al.*, 2020, p. 49).

Na mesma direção, para Lustosa *et al.* (2017), “é relevante a execução de pesquisas voltadas para práticas de ensino inovadoras para auxiliar os docentes na abordagem de temas transversais e/ou interdisciplinar e assim torná-lo mais abrangente e fortalecedor no plano da percepção” (LUSTOSA *et al.*, 2017, p. 17). Nesse contexto, os autores realizaram uma pesquisa que objetivou avaliar os conhecimentos e o envolvimento dos estudantes do EM relacionados às plantas medicinais, a fim de promover a construção de saberes nessa área por meio de uma prática de ensino. Os pesquisadores perceberam que a inserção desse tema no ensino propicia a construção do saber e, conseqüentemente, uma melhor valorização e uso das plantas presentes na comunidade em que os alunos residem.

Segundo Melo, Vieira e Braga (2016), “os diversos temas abordados sobre as plantas medicinais, além de ampliarem o conhecimento de todos, permitiu que os alunos tivessem um olhar diferenciado para as plantas” (MELO; VIEIRA; BRAGA, 2016, p. 28), em uma prática educativa que permite uma troca de experiências entre os alunos e até com a professora, que dificilmente se conseguiria com uma aula meramente expositiva sobre o assunto.

Neste capítulo, foram apresentados os conceitos teóricos que sustentam esta pesquisa, direcionada ao ensino de Química a partir do tema das plantas medicinais e óleos essenciais, por meio de uma SD. No capítulo seguinte, são explicitados os aspectos metodológicos do estudo.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresentam-se os pressupostos metodológicos da pesquisa, que consistiu na elaboração e na avaliação de uma SD (Apêndice A) baseada no tema óleos essenciais e plantas medicinais como base para o ensino de funções orgânicas no ensino médio. A seguir, destaca-se como a SD foi elaborada e avaliada.

4.1 PRESSUPOSTOS DE ELABORAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA

Ao elaborar as SDs, foram seguidos alguns pressupostos metodológicos e pedagógicos (diálogo, experimentação e problematização) defendidos, principalmente, por Zabala (1998). As SDs são planejadas e desenvolvidas para a realização de determinados objetivos educacionais, com início e fim conhecidos tanto pelos professores, quanto pelos alunos (ZABALA, 1998).

Durante o desenvolvimento das atividades presentes nas unidades didáticas, foram ressaltadas as aprendizagens dos seguintes conteúdos:

- a) Factuais: conteúdos que se referem a fatos, acontecimentos, situações, fenômenos, tendo caráter descritivo e concreto, sempre associado a conceitos que permitam interpretá-lo;
- b) Procedimentais: um conjunto de ações ordenadas com a finalidade de atingir um objetivo comum, por exemplo: observar, desenhar, ler, calcular, traduzir, recortar. Apesar de se tratar de um conjunto de ações, tem características específicas diferentes para que a aprendizagem ocorra;
- c) Atitudinais: integram diversos conteúdos que agrupamos em valores, atitudes e normas. Embora diferentes, mantêm relação distinguindo sua importância nos componentes cognitivos, afetivos e de condutas que cada um apresenta.

Para cada atividade proposta houve um encaminhamento metodológico e a utilização de diferentes abordagens. As principais atividades inseridas na SD foram:

- a) Problematização e levantamento de conhecimentos prévios;
- b) Sistematização, avaliação e coleta de dados;
- c) Leitura de textos;
- d) Recorte de vídeos;
- e) Experimentação;
- f) Jogos;
- g) Produção coletiva.

A SD foi composta por cinco unidades que abordam conceitos de Química Orgânica, com foco nos grupos funcionais, usando como tema os óleos essenciais e plantas medicinais de uso popular. Conforme descrito no item 5.1.

4.2 AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A análise da SD elaborada ocorreu por meio da apresentação do material a docentes da disciplina de Química atuantes na EB, da Rede Estadual e Privada do Núcleo Regional de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná, acompanhado de um questionário (Apêndice B) elaborado na plataforma *Google Forms* e disponibilizado via *WhatsApp* e e-mail.

Segundo Gil (2009), um questionário é conjunto de questões que são submetidas a pessoas para obtenção de informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.

Nessa pesquisa, os objetivos foram colher as impressões e avaliar a SD produzida, além de sugestões para melhoria do material proposto. Buscou-se conhecer inicialmente o perfil dos docentes participantes e posteriormente suas opiniões a respeito do material avaliado, dificuldades encontradas, expectativas, e percepção de relação entre conteúdos trabalhados em classe e o seu dia a dia em confronto com os encaminhamentos tomados em cada unidade da SD.

O questionário combinou questões abertas e fechadas no intuito de captar algumas percepções de assuntos ligados aos conhecimentos sobre Química no cotidiano como subsídio para o conteúdo de funções orgânicas e a relevância do

produto educacional proposto. O questionário foi composto por 16 perguntas, sendo 12 objetivas e quatro dissertativas.

Conforme a proposta inicial da pesquisa, após a elaboração e estruturação da SD, ela foi compartilhada com os pares, professores da área de Química, como forma de validação, os quais puderam sugerir modificações ou mesmo correções dos itens avaliados. A SD intitulada *Plantas medicinais e óleos essenciais: uma sequência didática para o tema funções orgânicas no Ensino Médio* foi avaliada por 11 professores de Química da Rede Estadual e Privada do Núcleo Regional de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná.

Posteriormente à avaliação, os dados foram tabulados e apresentados em gráficos, quadros e tabelas para possibilitar a percepção dos resultados. A tabulação das questões fechadas ocorreu com a contagem das respostas. Para o tratamento das questões abertas, as respostas semelhantes foram agrupadas em categorias. De acordo com Bardin (1977), esse tipo de análise consiste em “um conjunto de técnicas de comunicações que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, categorias que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção destas mensagens” (BARDIN, 1977, p. 50). Foram observadas na construção das categorias as concepções de semelhanças, diferenças, homogeneidades, pertinências e objetividades presentes nas respostas, visando ao desmembramento do conteúdo apresentado e à sua alocação nas categorias.

No capítulo seguinte, os dados são apresentados e analisados.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

Neste capítulo, os dados desta pesquisa são descritos e avaliados. Inicialmente, destacam-se as impressões e premissas envolvidas na elaboração da SD; posteriormente, apresentam-se as avaliações de docentes da área de Química sobre a SD elaborada, a partir de um questionário com questões abertas e fechadas.

5.1 IMPRESSÕES E PREMISSAS NA ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A SD produzida pautou-se na temática dos óleos essenciais e plantas medicinais, sendo elaborada para ser trabalhada com estudantes dos terceiros anos do EM. Além da abordagem de um tema do cotidiano, que faz parte da realidade dos alunos, buscou-se apresentar a relação da referida temática com os conceitos químicos, tais como grupos funcionais e funções orgânicas. A SD elaborada foi composta por cinco unidades didáticas, totalizando 22 aulas organizadas com diferentes recursos, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1 - Resumo das atividades utilizadas na Sequência Didática

Unidade	Aulas	Atividades	Foco
1	1 a 4	<ul style="list-style-type: none">• Leituras e discussão de textos informativos.• Produção de texto.• Questionários.• Levantamento de informações.• Pesquisa de campo.	<ul style="list-style-type: none">• Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes.• Apresentação da temática da sequência didática.
2	5 a 8	<ul style="list-style-type: none">• Recortes de vídeos.• Produção de texto.• Questionários.• Pesquisa de campo.	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer as plantas medicinais de uso popular.• Fomentar a pesquisa e a exploração de um tema cotidiano.• Definir grupos de trabalho e selecionar o material de pesquisa.• Utilizar a ferramenta vídeo para estudar aspectos da história e da cultura das plantas medicinais e dos óleos essenciais.• Conhecer a fitoterapia e o papel da fotoQuímica.
3	9 a 14	<ul style="list-style-type: none">• Pesquisa dirigida	<ul style="list-style-type: none">• Incentivar a pesquisa.

		<ul style="list-style-type: none"> • Aula expositiva-dialogada • Mapas mentais. • Jogo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os principais constituintes das plantas em estudo. • Apresentar a Química Orgânica e as regras básicas para identificação das cadeias carbônicas e grupos funcionais, bem como nomeação dos compostos orgânicos a partir das plantas medicinais. • Estudar a sistemática de nomenclatura orgânica a partir do jogo. • Conhecer aspectos diversos dos compostos orgânicos.
4	15 a 20	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e discussão de texto informativo. • Coleta de campo. • Recortes de vídeos. • Experimento. • Questionários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a natureza Química dos óleos e essências e os métodos de obtenção. • Realizar coleta de campo das plantas medicinais de uso popular. • Expor como se desenvolverá o trabalho da montagem do equipamento de destilação por araste de vapor (hidrodestilação). • Contextualizar aos conteúdos de Química com o tema proposto. • Aplicar e executar técnicas simples de uso de laboratório de Química.
5	21 a 22	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação oral e exposição. • Produção de texto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Socializar a experiência da pesquisa e desenvolvimento da proposta sobre plantas medicinais e óleos essenciais, valorização da pesquisa e da metodologia científica entre os e estudantes. • Realizar uma exposição para a comunidade escolar do trabalho desenvolvido.

Fonte: Elaborado pela autora.

A *Unidade 1: Explorando o tema plantas medicinais e seus óleos* (04 aulas – 200 min) foi elaborada a fim de apresentar aos alunos a proposta de uso do tema plantas medicinais e óleos essenciais e de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática.

Na *Unidade 2: Conhecendo as plantas medicinais* (04 aulas - 200 min), o foco foi a pesquisa sobre a fitoterapia e a definição de uma planta local como objeto para o estudo em grupo de forma colaborativa.

A *Unidade 3: conhecendo as funções orgânicas a partir de plantas medicinais populares* (06 aulas - 300 min) enfatizou a familiarização com as estruturas Químicas de compostos orgânicos a partir de plantas medicinais e óleos essenciais. Foi necessário subsidiar conhecimentos dos principais conceitos e regras do conteúdo de

funções orgânicas pelos alunos, usando recursos didáticos variados para estabelecer a relação com o tema trabalhado.

A *Unidade 4: A experimentação: obtendo os óleos essenciais* (06 aulas - 300 min) contém o experimento sobre extração e a obtenção de óleos essenciais a partir de plantas medicinais populares, além da discussão sobre os processos usados.

Por fim, a *Unidade 5: Socializando o conhecimento adquirido com comunidade escolar* (02 aulas - 100 min) é a etapa final do trabalho, momento no qual as produções e aprendizagens sobre o tema devem ser compartilhadas com a comunidade escolar.

Muitas estratégias e recursos didáticos foram selecionados, com o intuito de promover uma aprendizagem mais dinâmica, contribuindo com a apropriação e a significação de conhecimentos dos discentes envolvidos.

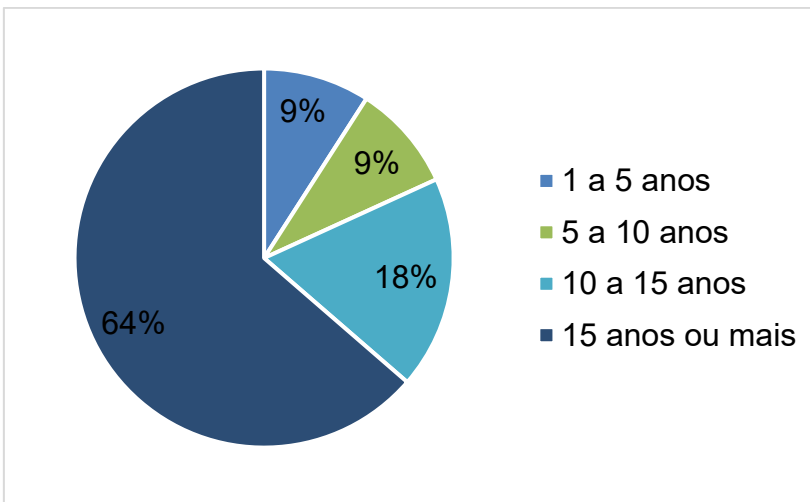
5.2 AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PELOS PARES

Após a elaboração da SD sobre as plantas medicinais e óleos essenciais para o ensino de funções orgânicas na formação de alunos do EM, o material produzido foi avaliado por docentes que atuam na EB. Sabe-se que o olhar do outro é fundamental para se avaliar a pertinência de um material didático, além de se proporem alterações e ajustes necessários, sobretudo, no caso dos conhecimentos científicos.

Segundo Almeida (2004), durante a sua atuação profissional, o professor toma decisões frente a diversas situações socioeducacionais, e, para isso, lança mão de um conjunto de conhecimentos específicos. Além disso, são estabelecidas relações com seus pares e com o espaço escolar como um todo. O processo de desenvolvimento profissional e de adequação da sua formação às exigências é contínuo e ocorre ao longo dos anos de pela combinação da base de conhecimentos teóricos e da prática.

Os 11 docentes de Química que participaram da avaliação da SD foi questionado, quanto à caracterização desses profissionais, 82% são do sexo feminino e 18% do masculino. Apresentam idades de 25 anos ou mais. O tempo de docência dos participantes foi o seguinte: 9% têm entre 1 a 5 anos; 9% entre 5 a 10 anos; 18% entre 10 a 15 anos e 64% 15 anos ou mais, conforme visualiza-se na Figura 2.

Figura 2 - Tempo de docência dos sujeitos da pesquisa

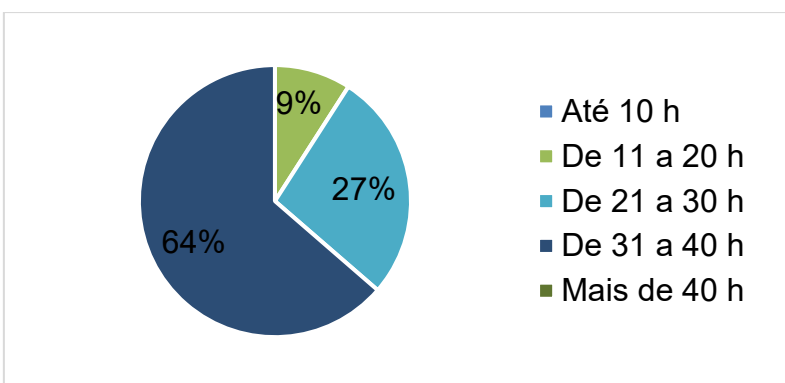


Fonte: Elaborada pela autora.

Pesquisas envolvendo a experiência docente compartilham de dados similares aos obtidos na Figura 2. Em estudo realizado por Casteleins (2011,) dentre os professores entrevistados, 45% lecionam a menos de um ano, 23% entre 1 e 10 anos, 18% entre 11 e 20 anos e 14% entre 21 e 30 anos. Uma experiência profissional acima dos 31 anos não foi observada.

A carga horária semanal de trabalho dos docentes que responderam ao instrumento de coleta de dados foi de 9% de 11 a 20 horas, 27% para 21 a 30 horas 64% para uma jornada de 30 a 40 horas, e (Figura 3).

Figura 3 - Carga horária semanal de trabalho dos docentes



Fonte: Elaborada pela autora.

Em uma pesquisa cujo objetivo foi traçar o perfil dos professores brasileiros, verificou-se que, apesar da jornada de trabalho informada pelos docentes ser de 30

horas em média, a grande maioria exerce efetivamente carga-horária muito superior, considerando os tempos de ensino e de preparo (GATTI; BARRETTO, 2009).

Em estudo similar realizado por Gabini e Diniz (2009), foi observado comportamento semelhante nos percentuais reportados, indicando que a jornada de trabalho elevada é uma característica da profissão docente. Esse dado condiz com a dificuldade de trabalhar de forma diferenciada nas escolas, haja vista que resta pouco tempo para planejar e aprimorar a prática docente. Para Oliveira e Vieira (2012),

O docente não pode mais ser definido como o professor de uma turma ou disciplina, que deve responder pela sua atividade no espaço da sala de aula e no tempo da hora-aula de 50 minutos. O docente é, na atualidade, um profissional complexo que responde por questões amplas que envolvem a unidade educacional e o processo educativo. Assim como as unidades educacionais se apresentam cada vez mais complexas e exigentes de outras funções e competências em seu interior (OLIVEIRA; VIEIRA, 2012, p. 157).

Na percepção jornada de trabalho dos professores do EM, Quadros *et al.* (2011) destacam que o professor com carga horária alta e sem disponibilidade para organizar o próprio trabalho compromete a qualidade do ensino.

Quanto à formação acadêmica dos professores entrevistados, 91% têm licenciatura em Química e 9% em Biologia.

Para Gauche *et al.* (2008),

[...] muitos dos dilemas da formação de professores de Química decorrem do modelo curricular dominante, apêndicular ao bacharelado. [...] No entanto, temos consciência de limitações que impedem que outros sejam resolvidos, embora entendamos ser o esforço de articular ensino-pesquisa-extensão, na consolidação de espaço de reflexão crítica e comprometida com a qualidade do ensino, um passo fundamental nesse sentido. (GAUCHE *et al.*, 2008, p. 98).

A formação de professores nas áreas de Ciências da Natureza para a EB no Brasil apresenta várias indefinições e entraves que perduram há muitos anos. A dicotomia entre os conhecimentos específicos da área e o fazer pedagógico coloca-se como um dos principais desafios a serem vencidos (MALDANER, 2006).

Apesar disso, muito se evoluiu em termos da disponibilidade de professores habilitados para a disciplina de Química e afins. Durante muitas décadas, Química, Física e Matemática eram disciplinas que tinham *déficit* de docentes em todo o país,

cabendo à absorção das aulas nas redes por profissionais de áreas afins. Nessa direção, Jesus, Araújo e Vianna (2014) afirmam que, no período de 2000 a 2012, houve um aumento de 759,0% das vagas presenciais em cursos de licenciatura em Química.

Nas questões dissertativas do questionário disponibilizado aos docentes, os participantes foram identificados por letras de A a K, seguindo a ordem das respostas recebidas.

No Quadro 2, são apresentadas as respostas dos professores (mantendo-se a grafia original) ao questionamento: *Qual sua opinião sobre o ensino de Química no Ensino Médio, considerando a sua realidade escolar?*

Quadro 2 - Opinião dos sujeitos da pesquisa sobre o ensino de Química no Ensino Médio, considerando a sua realidade escolar

Sujeito	Resposta
A	Ainda segue o modelo tradicional giz e quadro negro, as metodologias ativas são pouco aplicadas o que ajudaria muito no sentido de mudar a forma do aluno ver o conteúdo de Química. E a dificuldade de ensinar o micro e o macro sem os recursos necessários (como laboratório) para as aulas práticas.
B	Pouco investimento. Teríamos que ter laboratório, laboratorista e não temos nada, somente o livro didático.
C	Ainda existem muitas dificuldades para se ensinar Química no ensino médio. Seja pela falta de investimento governamental, seja pela dificuldade em estimular alunos ao interesse por uma disciplina de difícil compreensão. São poucas aulas na grade curricular, o que limita a atuação do professor.
D	Bom.
E	Enfrentamos muitas dificuldades, pelo fato de muitas vezes as escolas não apresentarem um suporte necessário para ministrarmos nossas aulas.
F	Superficial, os alunos chegam muito defasados, não só na Química, visto que no 9 ano ela é trabalhada de forma geral, mas em português e matemática, muitos alunos não sabem interpretar uma frase ou resolver uma operação simples, quem dirá compreender uma representação Química e/ou exercícios, o que exige um trabalho muito minucioso, exaustivo e paciente para conseguir ensinar conceitos chaves e básicos.
G	Como a Química é trabalhada por muitos professores, ela ainda se torna uma ciência muito distante da realidade de vários alunos. Por isso a importância de se trabalhar com novas metodologias.
H	Ainda em adequação.
I	É uma disciplina essencial para que os educandos entendam como são constituídas as substâncias e suas transformações e a partir desse conhecimento tornar-se um cidadão mais consciente. A Química no ensino médio não possui carga horária suficiente nem laboratórios. A maioria das aulas são expositivas tornando-se maçantes e sem interesse para os alunos.
J	De extrema importância, pois através do ensino de Química é possível associar os conteúdos vistos em sala de aula com fatores vivenciados no dia a dia.
K	O ensino de Química no atual momento em que vivemos devido pandemia da COVID está sendo um pouco desconexo, pois trabalhar de forma virtual exige

	<p>muitas outras habilidades e formações, haja visto que a Química é uma ciência experimental, o uso do laboratório é essencial para a realização de aulas práticas, com ensino de Química de forma remota se tornou mais difícil tal prática, sendo necessário um novo olhar para ensino, com novas estratégias de ensino voltadas pra o aluno que está em suas casas. O uso das tecnologias aparece fortemente neste momento e uma nova adaptação tanto dos conteúdos como na prática docente deve ser inserida.</p>
--	--

Fonte: Organizado pela autora.

A análise do conteúdo contido nas respostas organizadas no Quadro 2, empregando a metodologia de Bardin (1977), foi sistematizada na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise de Conteúdo Quadro 2

Categoria	Exemplo	Ocorrência	%
Método tradicional dominante na sala de aula	<p>“segue o modelo tradicional giz e quadro negro” “somente o livro didático” “trabalhar de forma virtual exige muitas outras habilidades e formações”</p>	5	45,5
Dificuldade de transposição de conteúdos e conceitos para a realidade do aluno	<p>“dificuldade de ensinar o micro e o macro” “disciplina de difícil compreensão”</p>	6	54,5
Investimentos e recursos disponíveis	<p>“sem os recursos necessários” “as escolas não apresentarem um suporte necessário para ministrarmos nossas aulas”</p>	4	36,4
Condições de uso do Laboratório/Aulas Práticas e	<p>“Teríamos que ter laboratório, laboratorista e não temos” “haja visto que a Química é uma ciência experimental, o uso do laboratório é essencial para a realização de aulas práticas”</p>	4	36,4
Carga horária reduzida da disciplina	<p>“São poucas aulas na grade curricular, o que limita a atuação do professor.” “A Química no ensino médio não possui carga horária suficiente”</p>	2	18,2
Defasagem de conteúdos básicos	<p>“os alunos chegam muito defasados, não só na Química” “muitos alunos não sabem interpretar uma frase ou resolver uma operação simples”</p>	1	9,1
Inserção e apropriação de novas metodologias e recursos	<p>“necessário um novo olhar para ensino, com novas estratégias de ensino” “as metodologias ativas são pouco aplicadas o que ajudaria muito no sentido de mudar a forma do aluno ver o conteúdo de Química”</p>	2	20,0

Fonte: Organizada pela autora.

A Tabela 1 revela que a categoria de maior recorrência para a percepção dos docentes quanto à situação do ensino de Química foi a dificuldade na transposição de conteúdos e conceitos para a realidade do aluno (54,5%).

O ensino pautado no método tradicional foi outro dos problemas enfrentados pelos professores entrevistados (45,5%), que relataram ter essa dificuldade, principalmente porque os livros didáticos nem sempre são uma ferramenta atrativa para a inovação de métodos de ensino. Em estudo realizado por Casteleins (2001) com professores da rede pública e privada sobre os roteiros contidos nos livros didáticos do EM, 77% responderam que esses não os auxiliam no desenvolvimento de suas aulas práticas.

Outro aspecto destacado na pesquisa é o baixo investimento em laboratórios com equipamentos e reagentes. Fernandes (2017) argumenta que, no Brasil, as escolas públicas têm enfrentado grandes problemas como a falta de itens básicos, como bibliotecas e laboratórios. Borges e Silva (2011) também asseveram que na grande maioria das escolas não há espaço físico para aulas práticas de laboratório, nem mesmo recursos financeiros para a realização de aulas práticas. Muitas vezes, nesses casos, o professor se sente sem apoio, realizando todas as atividades possíveis dentro do seu alcance. Os aspectos mencionados são fatores responsáveis por barreiras presentes no ensino da disciplina de Química, que geram dificuldade no aprendizado dos alunos e pouco estímulo à curiosidade (ARAÚJO *et al.*, 2014).

Em um contexto de carências, como o atestado por esses pesquisadores e pelos professores participantes desta pesquisa, fica evidente que, em uma primeira instância, o professor precisa saber utilizar os materiais e equipamentos à sua disposição. Além disso, é importante que conheça os recursos metodológicos necessários para estabelecer a relação entre teoria e prática como partes indissociáveis do conhecimento (JORGE *et al.*, 2015).

Aspectos como carga horária da disciplina, defasagem de conteúdos básicos pelos alunos e a apropriação de novas metodologias também foram categorias apontadas por alguns sujeitos que estão diretamente relacionadas à condição de ensino da disciplina de Química na EB.

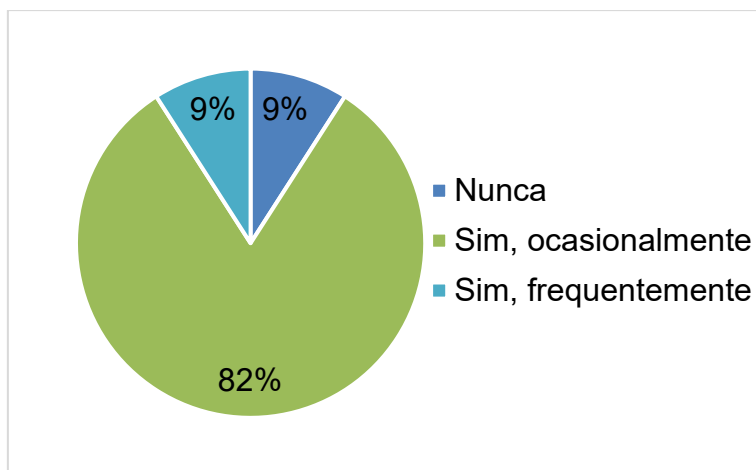
Quando questionados sobre o uso de SD e demais recursos como apoio às atividades em sala de aula, todos concordam que podem contribuir para a aprendizagem. Nesse sentido, planejar as atividades, utilizando diferentes estratégias para melhoria do processo educativo, é a parte principal do fazer docente. Assim, as

ações precisam ser planejadas, levando em consideração as dificuldades específicas da disciplina em questão, e apresentadas em níveis crescentes de complexidade, como é o caso da SD (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Um dos desafios no ensino de Química, no caso no terceiro ano do EM, está no fato que a inserção de novas ferramentas e conteúdo de ensino requer tempo para que as atividades sejam pensadas e elaboradas, algo que se agrava devido à alta carga horária de trabalho e o pouco tempo de hora atividade para os professores.

Quando os docentes participantes da pesquisa foram questionados se já utilizaram ou elaboraram SDs ou unidades didáticas para o ensino de Química em suas aulas, as respostas foram a seguintes: 9% destacaram que nunca utilizaram; 82% já utilizaram de forma ocasional e outros 9% utilizam frequentemente (Figura 4).

Figura 4 - Uso da sequência didática pelos sujeitos da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados possibilitam contribuir para melhoria da formação e da atuação docente na disciplina de Química, destacando a importância do desenvolvimento de novas abordagens de ensino, visando a um produto educacional que permita uma troca de experiências entre professores e alunos e desses com a comunidade onde estão inseridos.

Diante disso, o planejamento das aulas pelo professor deve considerar o modo pelo qual o aluno aprende, o que não é um ato isolado, escolhido ao acaso, sem análise dos conteúdos trabalhados, sem considerar as habilidades necessárias para a execução e dos objetivos a serem alcançados (MAZZIONI, 2013).

Méheut e Psillos (2004) apontam que o desenvolvimento das sequências de ensino-aprendizagem envolve a integração do conteúdo didático com conteúdos científicos, abrangendo dimensões práticas, sociais e técnicas.

A partir dos resultados expostos nesta seção, a SD se mostrou um recurso útil e viável, de acordo com os participantes da pesquisa, em função da potencialidade do professor e, também, da escola para desenvolver novas abordagens metodológicas e interações em sala de aula, transformando esse espaço como *lócus* de formação humana e social.

No Quadro 3, são verificadas as respostas dos docentes sobre o que dificulta o uso de estratégias como a aplicação de SDs nas aulas de Química.

Quadro 3 - Opinião dos sujeitos sobre o que dificulta o uso de estratégias como a aplicação de sequências didáticas nas aulas de Química

Sujeito	Resposta
A	A quantidade de aulas para o tema, pois muitas vezes não conseguimos dispor de tanto tempo e a quantidade de aulas de Química serem poucas.
B	Falta de tempo. Precisávamos de mais Hora Atividade.
C	Carga horária de Química insuficiente.
D	A internet e o notebook.
E	Os laboratórios precários.
F	De modo geral, os profissionais têm excesso de trabalho/ turmas, o que leva a falta de tempo para adaptar a SD a realidade do docente, falta de fomento pela instituição quando a SD requer materiais, zona de conforto.
G	A infraestrutura da escola e a carga horária muito curta da disciplina na grade curricular.
H	Despreparo do profissional.
I	Não encontrar sequências que possam ser aplicadas a realidade das nossas aulas.
J	A quantidade de aulas para cumprir o conteúdo programático da disciplina.
K	O número reduzido de aulas.

Fonte: Organizado pela autora.

Na Tabela 2, apresenta-se a análise do conteúdo contido nas respostas mencionadas no Quadro 3.

Tabela 2 - Análise de Conteúdo Quadro 3

Categoria	Exemplo	Ocorrência	%
Carga horária reduzida da disciplina	“não conseguimos dispor de tanto tempo e a quantidade de aulas de Química serem poucas” “O número reduzido de aulas”	6	54,5
Tempo para preparo	“Precisávamos de mais Hora Atividade” “Não encontrar sequências que possam ser aplicadas a realidade das nossas aulas”	2	18,2
Disponibilidade de Recursos tecnológicos e Laboratórios	“falta de fomento pela instituição quando a SD requer materiais”	4	36,4
Jornada de trabalho	“os profissionais têm excesso de trabalho/ turmas, o que leva a falta de tempo”	2	18,2
Atualização e inovação docente	“Despreparo do profissional”	1	9,1

Fonte: Organizada pela autora.

A carga horária reduzida da disciplina de Química foi apontada por de 54,5% dos sujeitos como a principal justificativa na falta de inovação e preparo de aulas diferenciadas. Isso corrobora o estudo de Pontes *et al.* (2008), no qual os professores investigados “alegam não realizar práticas devido a carga horária da disciplina incompatível com a quantidade de conteúdo a serem ministrados” (PONTES *et al.*, 2008, p. 12).

A jornada de trabalho influencia no desempenho das atividades diferenciadas, conforme destacado por 18,2 % das ocorrências, fato também observado por Quadros *et al.* (2011), ao afirmarem que “provavelmente não é um professor sobrecarregado de aulas que tende a se tornar um professor pesquisador” (QUADROS *et al.*, 2011, p. 95).

Observando as respostas dos professores desta pesquisa, a maioria concorda que, com a carga horária reduzida, há pouco tempo disponível para o preparo de algo diferenciado, como uma SD consistente. Casteleins (2011), em estudo realizado com professores, percebeu que, com relação ao tempo para o preparo de suas aulas práticas, 45% dos professores consideraram o tempo insuficiente.

Além do preparo de recursos diferenciados e contextualizados, as categorias carga horária da disciplina, tempo de preparo e jornada de trabalho afetam até mesmo a aplicação de atividades experimentais que são intrínsecas à ciência Química. Nesse sentido, Trevisan e Martins (2008), pesquisando professores de uma rede pública de ensino, perceberam que os entrevistados não realizavam aulas práticas em laboratório, por vários motivos, tais como a falta de laboratorista que dê suporte para

organizar as aulas, a carência de materiais suficientes, como reagentes e equipamentos, e até mesmo por receio de que aconteça algum acidente no laboratório e o docente seja responsabilizado por isso.

As aulas práticas e o laboratório são recursos pedagógicos muito importantes, mas, como pontuam Jorge *et al.* (2015), “pedagogicamente seria impossível desenvolver atividades práticas e orientar a observação, investigação e manuseio de equipamentos em uma turma com o mesmo número de estudantes das aulas teóricas” (JORGE *et al.*, 2015, p. 128). Nas escolas públicas, em especial, percebe-se uma falta de um amparo legal em relação a essa questão, o que demonstra a necessidade de haver uma organização da própria equipe escolar para assegurar a efetivação das aulas práticas com qualidade.

Tanto a disponibilidade de recursos tecnológicos e laboratórios quanto de materiais e espaço físico foram mencionadas por 36,4% dos docentes como variável que dificulta o uso de estratégias, como a aplicação de SDs nas aulas de Química. Os sujeitos da pesquisa entendem que são necessários investimentos, o que também foi ressaltado na pesquisa de Gonçalves e Marques (2016), na qual os participantes mencionaram que a infraestrutura da escola tem implicações relevantes, já que o laboratório também é um espaço para a produção de conhecimento. Para Gonçalves e Marques (2006), os professores de Química e de Ciências Naturais, de modo geral, mostram-se pouco satisfeitos com as condições de infraestrutura de suas escolas, principalmente aqueles que atuam em instituições públicas, justificando o não desenvolvimento das atividades experimentais devido à falta de condições.

Santos e Nagashima (2017) afirmam que “a falta de laboratório não é a principal adversidade para a não realização das atividades experimentais, essa ausência, enquanto uma situação-limite precisa ser superada” (SANTOS; NAGASHIMA, 2017, p. 94), mas que uma das formas de enfrentar a carência de laboratórios é planejar experimentos com materiais alternativos e de baixo custo, que possam ser realizados em sala de aula.

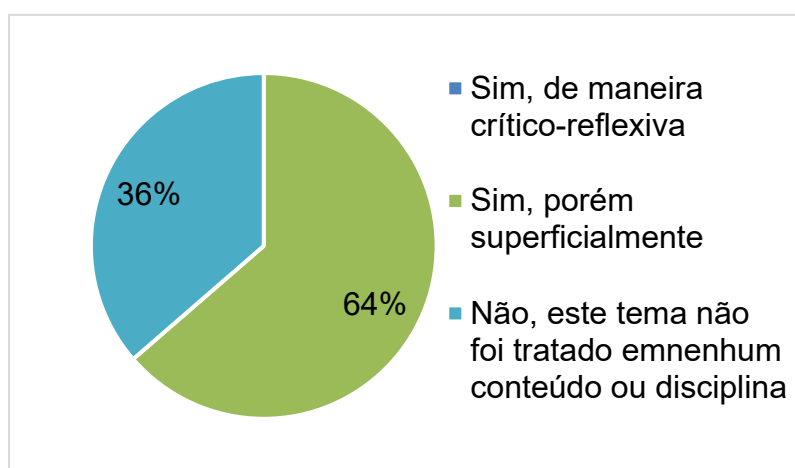
A falta de carga horária disponível para o preparo de material tem representado uma dificuldade relatada por 18,2% dos participantes. Além disso, 18,2% destacaram a jornada de trabalho em excesso como um entrave à utilização de metodologias alternativas. Conforme ressaltam Marcondes e Silva (2015), “recaímos, aqui, no fator carga horária de trabalho dedicada ao preparo das aulas, ou seja, o professor argumenta que, para dar uma aula contextualizada, é necessário se preparar, estudar,

e que ele não tem tempo para isso” (MARCONDES; SILVA, 2015, p. 12). Os autores ainda destacam uma questão que envolve políticas públicas, talvez por entender que duas aulas semanais de Química não são o suficiente para desenvolver aulas contextualizadas. Essa perspectiva deixa clara a fragilidade com que os temas de interesse dos alunos são tratados em sala.

Outra ocorrência indicada nesta pesquisa foi de que 9,1% dos professores ressaltam a necessidade de “atualização e inovação docente”. Os professores entendem que há necessidade de preparo profissional, pois isso pode contribuir para melhoria da formação e da atuação docente, especialmente o desenvolvimento de novas abordagens de ensino, visando a um produto educacional que permita uma conversa aberta com professores e alunos (ALVES; RIBEIRO, 2002).

Na Figura 5, são apresentadas as impressões dos sujeitos quando questionados sobre a utilização de SDs para permear o ensino dos conteúdos durante seus processos formativos nos cursos de licenciatura ou durante a realização de especializações e formações continuadas. Para 64% dos professores, o tema das SDs no ensino foi abordado, porém, superficialmente; para 36%, a temática foi considerada de maneira crítica e reflexiva durante a graduação e/ou formação continuada.

Figura 5 - Abordagem do tema sequência didática na licenciatura e formação continuada dos sujeitos



Fonte: Elaborada pela autora.

A atuação docente, assim como outras profissões, requer constante processo de formação, sendo necessário buscar elementos para melhorar as ações em sala de

aula. Nesse caso, o desenvolvimento e a aplicação de SDs pode proporcionar aos docentes em formação inicial e continuada uma reflexão referente à integração de diferentes recursos e estratégias de ensino em seus planejamentos docentes, bem como perceber a importância dessa integração e a necessidade de estar interligada ao conteúdo trabalhado de maneira significativa e não de forma isolada.

Para Azevedo e Pietrocola (2008), a SD situa-se na interface entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar. Essa interface não é apenas conceitual, mas envolve o professor, as necessidades da sala de aula e os relacionamentos que se estabelecem nesse ambiente.

Observou-se que os docentes têm conhecimento da dimensionalidade e da relevância da utilização de SDs, contudo, a profundidade do assunto foi predominantemente superficial nos processos formativos nos quais os sujeitos participaram.

Nessa direção, Lima (2018) reitera que “com a elaboração da sequência didática, um paradigma ultrapassado seja quebrado: que é quando um professor somente reproduz um conhecimento aos escolares. Ou seja, com a sequência didática é possível ensinar qualquer tema e conteúdo” (LIMA, 2018, p. 151).

Guimarães e Giordan (2011) reforçam que a avaliação da SD compõe um importante passo no sentido de um melhor entendimento desse campo de investigação, visto que, embora sua elaboração e utilização em sala de aula sejam um tema atual e importante, ainda não há consenso teórico-metodológico sobre as teorias que fundamentem a sua elaboração e aplicação.

O Quadro 4 apresenta as respostas dos professores quanto à análise da articulação do conteúdo de funções orgânicas e a temática dos óleos essenciais e plantas medicinais abordados na SD produzida.

Quadro 4 - Opinião dos sujeitos sobre a articulação do conteúdo de funções orgânicas e a temática dos óleos essenciais e plantas medicinais abordados na sequência didática

Sujeito	Resposta
A	Muito bom, pois plantas é um tema que faz parte do dia a dia do educando (quem nunca tomou um chá de boldo pra aliviar mal-estar do estômago ou chá de

	camomila pra acalmar os nervos?). É uma proposta que ajuda o aluno a relacionar o conteúdo de sala de aula com seu dia a dia ajudando a dar significado para sua aprendizagem.
B	Muito bom ter esse novo conhecimento.
C	Achei bastante pertinente, pois contextualiza o conhecimento químico com o dia a dia do aluno, tornando a aprendizagem significativa.
D	Ótimo.
E	Muito interessante, aborda um tema bem relevante no ensino de Química.
F	Acho pertinente e interessante, visto que oferece uma visão contextualizada do conhecimento químico.
G	É essencial para uma melhor compreensão dos conteúdos, para uma maior aproximação do conhecimento científico com a vida cotidiana e por fim, para uma formação mais completa do indivíduo.
H	Favorável.
I	A articulação deixa o conteúdo sobre as funções muito mais interessante, e contextualizado, além de aliar a teoria e a prática.
J	Os livros didáticos abordam as funções orgânicas na identificação estrutural e nomenclatura, ou seja, trabalha-se quase sempre com a memorização, quando se traz uma sequência didática para uma prática mais perto da sua realidade, faz com que facilite a construção do conhecimento dos educandos.
K	O assunto é bem pertinente para ser trabalhado em Química Orgânica, um assunto diferente dos que normalmente é abordado e se bem trabalhado irá despertar interesse e conseqüentemente o aprendizado.

Fonte: Organizado pela autora.

Na Tabela 3 apresenta-se a análise do conteúdo referente às respostas constantes no Quadro 4.

Tabela 3 - Análise de Conteúdo do Quadro 4

Categoria	Exemplo	Ocorrência	%
Conhecimento contextualizado	“contextualiza o conhecimento químico com o dia a dia do aluno” “pois plantas é um tema que faz parte do dia a dia do educando”	8	72,7
Atribui sentido a aprendizagem	“despertar interesse e conseqüentemente o aprendizado” “tornando a aprendizagem significativa”	4	36,4
Alternativa à memorização e repetição de conteúdos	“Os livros didáticos abordam as funções orgânicas na identificação estrutural e nomenclatura, ou seja, trabalha-se quase sempre com a memorização”	2	18,2

Fonte: Organizada pela autora.

Em linhas gerais, as principais articulações destacadas pelos sujeitos referem-se à contextualização de um tema do dia a dia para compreensão da Química, atribuindo-lhe sentido e uma rota de aprendizado para além da memorização e da repetição dos conteúdos.

A possibilidade de atuar com conhecimento contextualizado foi recorrente em 72,7% das respostas fornecidas pelos sujeitos ao avaliarem a articulação do conteúdo de funções orgânicas e a temática dos óleos essenciais e plantas medicinais abordados na SD produzida.

Raupp, Franciscato e Lima (2019) constataram que uma abordagem que privilegia a contextualização e o envolvimento com a realidade do aluno supera a resistência à Química apresentada por muitos alunos.

Nessa mesma direção, Fernandes e Campos (2017) ressaltam que as novas demandas e tendências educacionais preconizam que o ensino a partir de uma abordagem dinâmica e contextualizada por meio de SDs possibilita ao aluno um aprendizado mais significativo, haja vista que o ensino dessa ciência se caracteriza como experimental e descritivo.

A aplicação de situações do cotidiano dos estudantes, de maneira dialogada, propicia o envolvimento com o tema abordado, auxiliando o desenvolvimento do pensamento crítico. Nesse sentido, o uso da SD permite aprendizagens por meio da interação, da participação e da discussão dos estudantes, nas perspectivas da abordagem Ciência, da Tecnologia e da Sociedade (RODRIGUES *et al.*, 2017; PINHEIRO; ROCHA, 2018).

No que diz respeito à categoria “alternativa à memorização e repetição de conteúdos”, o produto educacional elaborado obteve recorrência de 18,2% na análise das respostas. Os sujeitos destacam que muitas das tipologias de atividades usadas podem ser observadas também nos livros didáticos, mas nem sempre o professor está preparado para atuar de forma interdisciplinar, relacionando o conteúdo à realidade dos alunos.

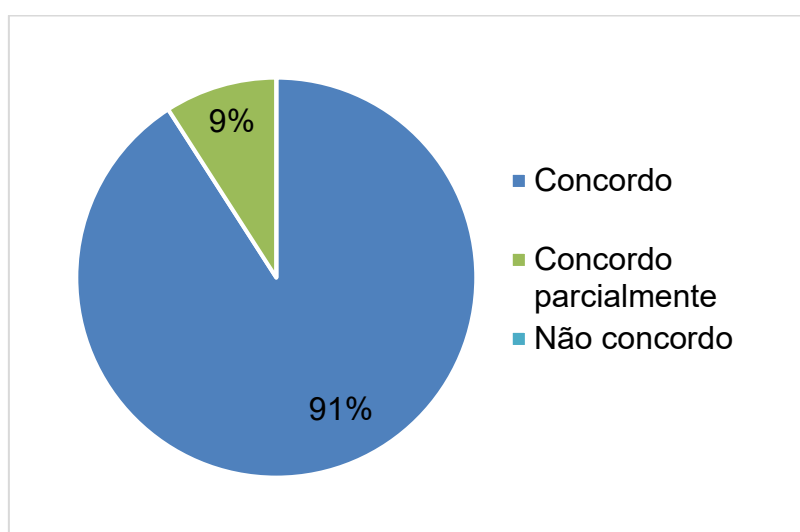
Destaca-se, ainda, que os livros didáticos podem ser (e são) utilizados geralmente como únicos instrumentos educacionais de apoio ao docente, seja para organizar suas ideias, assimilar os conteúdos e expor os conteúdos aos alunos. Apesar da popularidade, os livros didáticos devem ser utilizados com cautela, conforme defendem Veiga, Quenenhenn e Cargnin (2012).

Na categoria “atribuição de sentido à aprendizagem”, verificou-se ocorrência de 36% das respostas. Os docentes participantes destacam que ela se torna mais efetiva quando há diversos recursos e estratégias como aqueles contidos na SD proposta. Em estudo realizado por Veiga, Quenenhenn e Cargnin (2012), verificou-se que a motivação de ensinar e aprender Química depende de alguns fatores, mas o principal

é a mudança da postura em relação ao processo de ensino e aprendizagem, no intuito de inovar a prática pedagógica.

Na Figura 6, observa-se a opinião dos entrevistados quanto às estratégias didáticas propostas em cada unidade e se essas estão articuladas entre si para chegar aos resultados esperados. Nas respostas, 91% dos sujeitos concordam que estão articuladas entre si, 9% concordam que estão parcialmente articuladas; nenhum dos entrevistados discordou da articulação dos conteúdos.

Figura 6 - Opinião dos sujeitos quanto à articulação dos conteúdos da sequência didática.



Fonte: Elaborada pela autora.

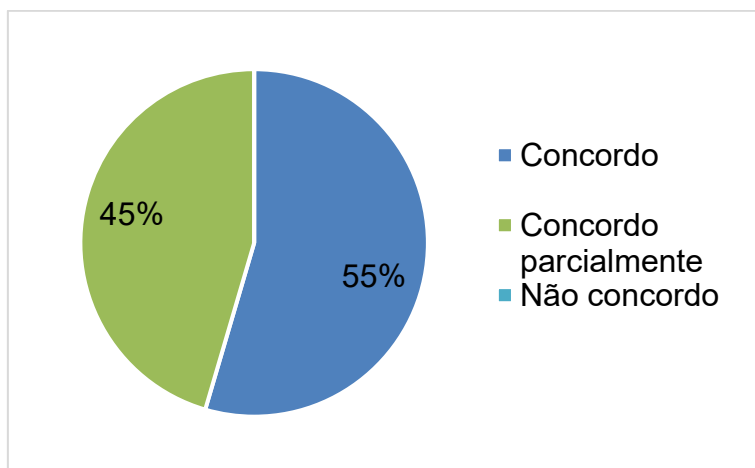
Rodrigues *et al.* (2017) destacam que a elaboração de SDs para se trabalhar os conteúdos no ensino de Química permite ao professor relacionar os conteúdos a temáticas sociais, promovendo uma aprendizagem contextualizada e, ao mesmo tempo, possibilita a inserção de estratégias e recursos didáticos diferenciados, de modo a motivar os estudantes e favorecer uma aprendizagem mais significativa.

Por isso, é importante que os professores compreendam a necessidade de elaborar atividades de ensino planejadas e mais atraentes, que descentralizem a aula de um padrão cuja prioridade é exclusivamente a abordagem conceitual, mas que proporcionem ao aluno meios de associar o conhecimento científico às suas vivências cotidianas (FERNANDES; CAMPOS, 2017).

Perguntou-se também aos participantes se o tempo estimado para cada unidade da SD estipulado é viável/aplicável. Nas respostas, 55% dos docentes

concordam que o tempo estimado é adequado e 45% concordam parcialmente (Figura 7).

Figura 7 - Opinião dos sujeitos quanto ao tempo estimável dos conteúdos da sequência didática

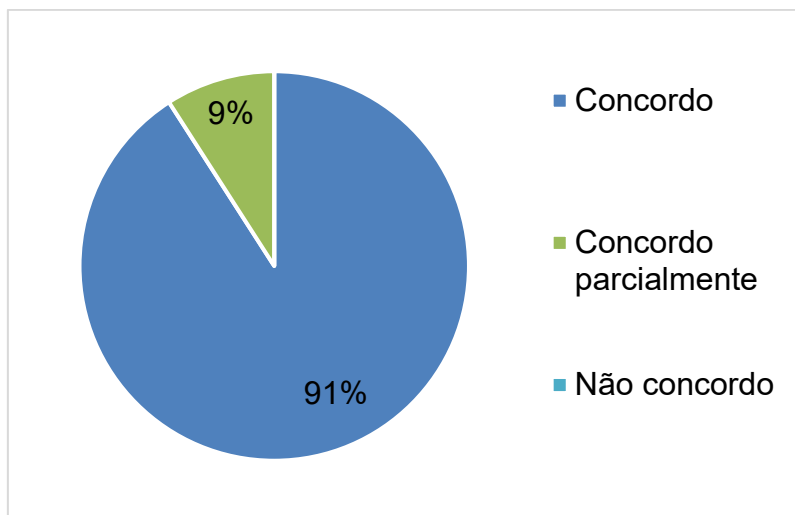


Fonte: Elaborada pela autora.

Em um estudo realizado por Oliveira *et al.* (2013), os professores entrevistados também apontaram a insuficiência da carga horária para abordagem do tema da SD. E outro fator citado foi que alguns conteúdos foram abordados de forma superficial durante a graduação, o que colabora para um sentimento de insegurança por parte do professor em ministrá-los em sala de aula.

A opinião dos sujeitos quanto à utilização de diferentes recursos (leituras, experimentos, jogos, vídeos, dentre outros) e suas contribuições para o alcance dos objetivos de cada unidade é apresentada na Figura 8. Dos docentes entrevistados, 91% concordam e 9% concordam parcialmente

Figura 8 - Opinião dos sujeitos quanto à utilização de diferentes recursos na sequência didática



Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com a apreciação dos sujeitos, fica evidente que a proposta da SD é diferenciada em relação aos outros materiais didáticos tradicionais, reforçando a importância de incorporar à prática pedagógica do professor diferentes recursos didáticos e tecnológicos.

Estratégias como a leitura, a pesquisa de campo, a experimentação, os jogos e os vídeos inseridas no produto educacional elaborado possibilitam ao professor posicionar-se como ator, criador, intérprete, adaptador e usuário do currículo. Isso é considerado central nas mudanças das práticas pedagógicas e na implantação de reformas educacionais que estão atreladas às suas habilidades e às compreensões acerca da metodologia de ensino que se pretende implementar (SHULMAN; SHULMAN, 2004).

Diante disso, obtêm-se aspectos de interatividade em uma SD ao serem inseridos diversos recursos que propiciam

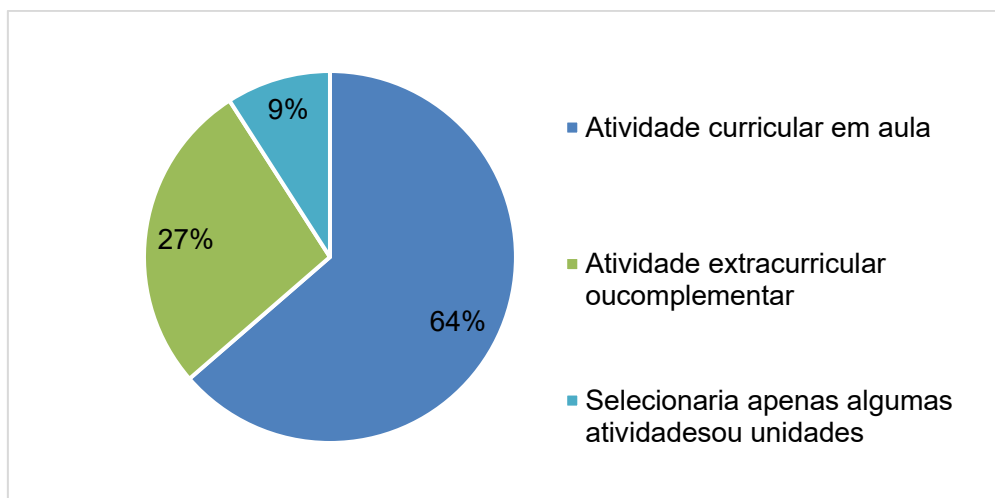
[...]uma série de atividades, tendo como ponto de partida a [...] identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas), e, que são associados de forma interativa com teoria(s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodologias, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (OLIVEIRA, 2013, p.43).

Zabala (1998) destaca que uma SD deve ser desenvolvida na perspectiva do ensino de conteúdos por meio de atividades sequenciadas, organizadas com objetivos bem definidos e esclarecidos para os professores e alunos. Tal organização

contribuirá para a aprendizagem e para a construção do conhecimento e novos saberes.

Quanto à forma de como utilizaria e aplicaria a SDs elaborada, 64% dos sujeitos responderam que utilizariam o produto educacional como atividade curricular em aula, 27% como atividade extracurricular ou complementar e 9% selecionariam apenas algumas atividades ou unidades (Figura 9).

Figura 9 -Opinião de como o docente utilizaria a sequência didática



Fonte: Elaborada pela autora.

Vale ressaltar que, em ambas as situações, o professor pode alterar a disposição das atividades, incluir ou excluir atividades, bem como os materiais, uma vez que essa SD se trata de uma proposta e o professor da disciplina pode adequar as atividades e os materiais de acordo com suas necessidades.

Ayres e Arroio (2015), aplicando uma SD no EM na disciplina de Química, constataram que as SDs são capazes de oferecer oportunidades para a construção de relações entre os professores, os alunos e os conteúdos. De acordo com o papel atribuído a cada um dentro desse processo, obter-se-á um efeito, uma consequência para as atividades planejadas e, conseqüentemente, para as SDs. Os autores concluíram, em seu estudo, que a diversidade de instrumentos de ensino e de abordagens de um mesmo conceito é fundamental para se atingir o maior número de indivíduos possível.

Considerando a importância da adequação da SD à realidade dos professores e suas escolas, esses foram incluídos no processo de reelaboração do material, com suas críticas e sugestões de alterações conforme o Quadro 05.

Quadro 5 - Sugestões e considerações gerais dos sujeitos sobre a sequência didática proposta

Sujeito	Resposta
A	“Solângela, gostei muito da sequência que elaborou acredito que terá sucesso com ela. Percebi que nas atividades que elaborou muitas são dissertativas aí não sei como seria recebido por parte dos alunos (muitas não são de escrever) acho que complementar se você fizesse no final uma atividade (questionário investigativo) a partir das plantas que eles utilizaram apresentando fórmulas estruturais de princípios ativos presentes nas plantas pedindo para eles identificarem as funções orgânicas e algumas perguntas sobre os óleos essenciais pra ver quanto do conteúdo eles aprenderam, teu trabalho está muito bom.”
B	“De acordo com a sequência didática, acredito que está ótimo. Não tenho crítica e nem sugestão.”
C	“Achei a sequência didática bastante oportuna, pois, mesmo demandando 5 aulas, pode ser encaixada como atividade curricular em aula, uma vez que contempla funções orgânicas importantes da grade de ensino.”
D	“Muito bom, espero poder utilizar trimestralmente.”
E	“Muito interessante, o tema abordado faz com que os alunos tenham conhecimento mais aprofundado sobre plantas que estão presentes no seu dia a dia.”
F	“Na página 19, uma figura esta desformatada. Gostei bastante da SD, está clara e organizada.”
G	“Excelente material. Bem completo e acredito que possa ser aplicado na prática educacional, talvez com alguns ajustes, mas de grande valia para o aprendizado do aluno.”
H	“Como o material utilizado é relativamente de fácil acesso e como a sequência foi proposta de maneira coerente ao ensino atual, que por sinal, a torna uma ferramenta pedagógica significativa, fica fácil utilizar a sequência em questão e fácil, se necessário, de adaptações futuras.”
I	“A sequência ficou ótima, muito bem escrita, faz uso de diversos recursos interessantes que despertam a atenção dos alunos. Com certeza aplicarei nas minhas aulas.”
J	“Esta proposta de sequência didática apresenta-se como uma excelente ferramenta pedagógica de ensino/aprendizagem.”
K	“A sequência Didática proposta está bem elaborada e de fácil entendimento, com certeza utilizarei em minhas aulas como estratégias de ensino da Química Orgânica no Ensino Médio.”

Fonte: Organizado pela autora.

Na Tabela 4, apresenta-se a análise do conteúdo contido nas respostas dispostas no Quadro 5.

Tabela 4 - Análise de Conteúdo Quadro 5

Categoria	Exemplo	Ocorrência	%
Organização e estrutura da SD	“gostei muito da sequência que elaborou acredito que terá sucesso com ela.” “Achei a sequência didática bastante oportuna, pois, mesmo demandando 5 aulas, pode ser encaixada como atividade curricular em aula.”	9	81,8
Sugestões	“acho que complementaria se você fizesse no final uma atividade (questionário investigativo) a partir das plantas que eles utilizaram.”	2	18,2
Contribuições e oportunidades de aprendizagem	“Muito interessante, o tema abordado faz com que os alunos tenham conhecimento mais aprofundado sobre plantas que estão presentes no seu dia a dia.”	4	36,4

Fonte: Elaborada pela autora.

Analisando a respostas dos entrevistados, percebe-se que há a aprovação da SD elaborada, tendo sugestões de alterações que visam a aprimorá-la, para que seja aplicável e útil.

A “estrutura e a organização SD” foi a categoria que mais se destacou no padrão de respostas dos sujeitos: com 81,8% indicaram boa aceitação do material. As contribuições e as oportunidades de aprendizagem motivam tanto professor quanto os alunos para a construção do conhecimento. Conforme argumentam Santos *et al.* (2017),

é importante estudar Química para possibilitar o desenvolvimento de uma visão crítica de mundo, podendo analisar, compreender, e principalmente utilizar o conhecimento construído em sala de aula para a resolução de problemas sociais, atuais e relevantes para sociedade (SANTOS et al., 2017, p. 179).

Na mesma ótica, Raupp, Franciscato e Lima (2019), ao utilizarem uma SD para abordar as funções orgânicas mistas, obtiveram resultados que indicaram que a aplicação dessa SD estimula o envolvimento dos alunos com a aprendizagem, favorecendo a apropriação da linguagem científica e facilitando a percepção das relações entre o conhecimento químico.

Pereira e Pires (2012), ao aplicarem uma SD no EM, concluíram que, “às vezes o professor se encontra em uma situação inviável de trabalhar grande quantidade de conceitos, pois, na rede estadual de ensino, normalmente o professor de Química tem duas ou três aulas em cada série do ensino médio” (PEREIRA; PIRES, 2012, p. 385), o que torna oneroso o trabalho educacional.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como escopo buscar novos métodos para desenvolver conteúdos que estão distantes da realidade dos estudantes, de modo a facilitar a compreensão e a aprendizagem. Ao mesmo tempo, o estudo possibilitou uma reflexão sobre o fazer docente, com vistas a proporcionar aulas mais dinâmicas.

Espera-se que a SD produzida nesta pesquisa possa ser de grande utilidade no ensino de funções orgânicas, e que o envolvimento dos alunos por meio do tema óleos essenciais obtidos de plantas medicinais de uso popular propicie conhecimento, desenvolvimento de diversas habilidades e a construção da sua autonomia.

De acordo com a avaliação dos professores participantes acerca da SD elaborada, pôde-se concluir que essa metodologia é uma boa estratégia de ensino. Destaca-se que os professores apresentam concepções muito diferentes sobre as atividades que mais contribuem para a formação de cidadãos críticos. Para atender a essas diferenças, tal como as peculiaridades de aprendizagem de cada aluno, faz-se necessário explorar as mais diversas formas de atividades.

A versão final da SD consiste em uma opção de material didático alternativo, agora disponibilizado aos professores do EM a fim de auxiliar o ensino de conteúdos complexos, incentivar discussões sobre diferentes abordagens para o ensino de Química, de modo a estimular o posicionamento crítico dos alunos.

Finalmente, espera-se que esse produto educacional possa ser de utilidade para professores de Química e sugere-se que ele possa servir como instrumento para nortear o desenvolvimento de SDs atraentes e que gerem novos conhecimentos, contribuindo, assim, para um ensino de Química contextualizado e dinâmico.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. **O trabalhador no mundo contemporâneo: psicodrama nas organizações**. São Paulo: Editora Agora, 2004.

ALMEIDA, M. Z. **Plantas medicinais: abordagem histórico-contemporânea**. Salvador: EDUFBA, 2011.

ALMEIDA, E. C. S.; SILVA, M. F. C.; LIMA, J. P.; SILVA, M. L.; BRAGA, C. F.; BRASILINO, M. G. A. Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio. **Anais: In: X Encontro de Extensão**, UFPB, 2018.

ALVES, H. R.; RIBEIRO, M.T.D. Uma proposta de sequência didática para o ensino de soluções. **Revista da rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, MT, v. 8, n. 1, 2002.

ARAUJO, A. M. L. ; LEAL, N.J.S. ; LUZ, M.M.; COELHO, F.L.; LIMA, R.N.N. Ensino de química: limites e desafios da realidade escolar. *In: 12º Simpósio Brasileiro em Educação Química – SIMPEQUI-* Fortaleza, CE, 2014. Acesso 20 de março de 2021. Disponível em <http://www.abq.org.br/simpequi/2014>.

ARAÚJO, C. R. F.; MARIZ, S. R.; COUTINHO, M. S.; COSTA, E. P.; OLIVEIRA, J. O. D.; BÚ, E. A. Tradição popular do uso de plantas medicinais: ação Extensionista sobre crenças, uso, manejo e formas de Preparo. **Revista saúde e ciência**, online, 2015. DOI: <https://doi.org/10.35572/rsc.v4i3.269>.

ARNOUS, A.H.; SANTOS, A.S.; BEINNER, R. P. C. Plantas Medicinais de uso caseiro - Conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v.6, n.2, p.1-6, jun. 2005.

AYRES, C. I.; ARROIO, A. Aplicação de uma sequência didática para o estudo de forças intermoleculares com uso de simulação computacional. **Revista Experiências em Ensino de Ciências** v.10, nº. 2, 2015.

AZEVEDO, M. C. P. S. de; PIETROCOLA, M. Estudando a transposição interna a partir da teoria das situações de Brousseau. *In: IX ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DA FÍSICA. Anais [...]*. Curitiba: UFPR, 2008.

BADKE, Marcio Rossato; HEISLER, Elisa Vanessa; ANDRADE ,Andressa; RODRIGUES, Maria da Graça Soler. Saber popular sobre a utilização da planta anredera cordifolia (folha gorda). **Enfermagem**, v. 21, n. 4, 2012.

BARACUHY, J. G. V.; FURTADO, D. A.; FRANCISCO, P. R. M.; LIMA, J. L. S.; PEREIRA, J. P. G. **Plantas medicinais de uso comum no Nordeste do Brasil**. 2. ed. Campina Grande: EDUFCEG, 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BIZZO, U. R.; HOVELL, A. M.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Revista Química Nova**, v. 32, n. 3, 2009.

BORGES, A. A.; SILVA, C. M. Desafios e perspectivas no ensino de química: uma análise a partir de pesquisas publicadas sobre a docência. *Docência em Química*, **Revista UNIFOR**, Minas Gerais, **Uniformg**, 2011. Acesso em 21 de março de 2021. <https://periodicos.uniformg.edu.br> .

BRITO, A. K. O.; MAMEDE, R. V. S.; ROQUE, A. K. L. Plantas medicinais no ensino de funções orgânicas: uma proposta de sequência didática para a educação de jovens e adultos. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, nº 3, 2019.

BRASIL. **Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Diário Oficial, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **PCN + Ensino Médio**: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Brasília: MEC, 2017.

BERNARDES, Elizabeth L. **Jogos e brincadeiras tradicionais**: um passeio pela história. Uberlândia: UFU, [s/d].

CASTELO, M. F. **A didática na reforma do ensino**. 2.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

CASTELEINS, V. L. **Dificuldades e benefícios que o docente encontra ao realizar aulas práticas de Química**. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Anais [...]**. Educere, 2011.

CARVALHO, A. M. P. **O Ensino de Ciências**: Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Thomson, 2004.

CAVAGLIER, M. C. S.; MESSEDER, J. C. Plantas Medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, 2014.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan. 2003.

CHASSOT, A. **A Ciência através dos tempos**. 2.ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

CHASSOT, A. **Educação Consciência**. 2.ed. Santa Cruz do Sul: Editora EDUNISC, 2007.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino**. Ijuí – RS: Editora Unijui, 2018.

CLEOPHAS, M. G. Ensino por investigação: concepções dos alunos de licenciatura em Ciências da Natureza acerca da importância de atividades investigativas em espaços não formais. **Revista Linhas**. Florianópolis, v. 17, n. 34, p. 266-298, maio/ago. 2016.

CRAVEIRO, A., A.; QUEIROZ, D. C. Óleos essenciais e Química fina. **Química Nova**, 1993. Disponível em: www.quimicanova.sbq.org.br. Acesso em: 20 dez. 2019.

CRUZ, M.E.B.; NETO, J. E. S.; SANTANA, A. L. B.D. Uma sequência de ensino e aprendizagem sobre perfumes e essências para o ensino de funções oxigenadas. *In*: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO-JEPEX. **Anais [...]**. Recife: UFRPE, 2013.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química; considerações teóricas para a sua utilização em sala de aula. **Revista Química na Escola**, v. 34, n. 2, 2012.

DAYRELL, J. A escola “faz” as juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil. **Educ. Soc., Campinas**, v. 28, nº 100, p. 1105-1128. 2007.

DIAS, S.M.; SILVA, R.R. Perfumes; uma Química inesquecível. **Revista Química Nova na Escola**, nº4, 1996.

DURLI, Z.; COSTA, V. S. S.; SANCHES, A.L. Um olhar sobre o momento atual da educação brasileira. **Revista e-Curriculum**, v. 13, n. 4, p. 908-922, 2015.

FABRIS, F. M. O.; JUSTINA, L.A.D. Ensino de ciências por investigação. **Cadernos PDE**, Desafios da Educação Pública Paranaense, 2016). Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2020.

FARRER-HALLS, G. I. **Guia completo dos óleos essenciais**: para a saúde e beleza e o bem estar. Tradução: Marcelo Cipolla. São Paulo: Editora Cultrix, 2018.

FELIPE, L. O.; BICAS, Juliano L. Terpenos, aromas e a Química dos compostos naturais. **Revista Química Nova na Escola**, v. 39, n 2, p. 120-130, São Paulo-SP, 2017.

FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p.458–482, 2017.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo **Aurélio** Século XXI: o **dicionário** da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira;p. 2010.

FIALHO, N.N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Anais [...]**. Educere, 2008. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/293_114.pdf. Acesso em: 10 dez. 2020.

FIGARO, A. K. **O ensino de Química e seminário integrado**: valorizando a pesquisa do estudante a respeito dos saberes populares das plantas medicinais. Dissertação

de 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Pampa, Bajé, 2015.

FISCHER, C.H.; STUMPF, E. R. T.; MARIOT, M.P. A construção de uma prática pedagógica a partir do conhecimento familiar sobre plantas medicinais. **Revista Educar mais**, v. 3, n. 1, p. 56-68, 2019.

FONSECA, M.R.M. **Completamente Química**: Química geral. São Paulo: FDT, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos** Brasília: Centro de Educação a Distância/UnB, 2007.

GABINI, W.S.; DINIZ, R. E. S. Os professores de Química e o uso em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada. **Revista Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 348-358, 2009.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. de B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Revista Ciência & Educação**, v.7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GATTI, B.A.; BARRETO, E. S. S. **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

GAUCHE, R.; SILVA, R. R.; BAPTISTA J. de A.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; LOOTENS, P. F. M. Formação de professores de Química: concepções e proposições. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 27, nov. 2008.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Editora Atlas AS, 6º ed., São Paulo, 2009.

GONSALVES, F. N. **Melhoria na aprendizagem de botânica através do estudo de plantas medicinais no ensino médio em uma escola de Patos** – PB. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. A Experimentação na Docência de Formadores da Área de Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 1, 2016.

GUIMARÃES, Y. A. F GIORDAN, M. Instrumento para Construção e Validação de Sequência Didática em Curso a Distância de Formação Continuada de Professores. *In*: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais [...]**. Campinas: ABRAPEC, 2011.

HAIDA, K. S.; KAVANAGH, E.; MIOTTO, Z. J. M. **Práticas de laboratório uma estratégia de ensino**. 2.ed. Cascavel: EDUNIOESTE, 2000.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2000.

JESUS, W. S. ARAÚJO, R. S. VIANNA, D. M. Formação de professores de Química: uma análise das sinopses estatísticas do ensino superior. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Anais [...]*. Ouro Preto: ENEQ, 2014.

JORGE, C. M.; CECCATTO, A. de P.; CAMPOS, F. C.; TORRES, C. V. Jr. Utilização dos laboratórios padrão MEC nas escolas estaduais do Paraná: o que dizem estudantes e professores. **Jornal de políticas educacionais**, v.9, n.17-18, p. 125-136, 2015.

JUSTINO, M. N. **Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docente**. Curitiba: Ibpex, 2011.

KOVALSKI, M. L.; OBARA, A.T.; FIGUEIREDO, M. C. Diálogo dos saberes: o conhecimento científico e popular das plantas medicinais na escola. *In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Anais [...]*. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2012.

LEAL, T. F.; RODRIGUES, S. G. C. **Além das Obras que outros livros queremos na sala de aula?** Curitiba: Ed. CRV, 2011.

LIMA, J.O.G. de. O ensino da Química na escola básica: o que se tem na prática, o que se quer em teoria. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 6, n. 2, 2016.

LIMA, D. F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista Triângulo**, v. 11, n. 1, p. 151-162, 2018.

LUCENA, G. L.; SANTOS, V. D. D.; SILVA, A. G. da. Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de Química no ensino médio. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 2, 2013.

LUPE, F. A. **Estudo da Composição de óleos essenciais de plantas aromáticas da Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas – São Paulo, 2007.

LUSTOSA, M. A. S.; SANTOS, L. A.; ARAÚJO, R. M.; SILVA, G. C.; MARINHO, M. G. V.; SILVA, E. Saberes relacionados ao uso de plantas medicinais e influência na prática didática dos estudantes de Mãe d'Água, Paraíba, RN. **Revista Scientia Plena**, v. 13, n. 6, 2017.

MALDANER, O.A. **A formação inicial e continuada de professores de Química/pesquisador**. 2.ed. Ijuí- RS: Editora Unijuí, 2003.

MALDANER, O.A. **A formação inicial e continuada de professores de Química/pesquisador**. 3.ed. Ijuí- RS: Editora Unijuí, 2006.

MARCONDES, M.E.; SILVA, E.L. da. Materiais didáticos elaborados por professores de Química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência educação**, Bauru, v. 1, nº.1 2015.

MAZZIONI, S. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de Ciências Contábeis. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo**, vol. 2, n.1, 2013.

MELO, M.M.R. VIEIRA, J.M.; BRAGA, O.C. de. Da xícara ao becker: plantas medicinais como recurso didático no ensino de Química. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 6, n. 2, mai/ago 2016.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D., Teaching–learning sequences: aims and tools for science education research, **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 5, p. 515–535, 2004.

OLIVEIRA, D. A.; VIEIRA, L. M. F. Condições de trabalho docente: uma análise a partir de dados de sete estados brasileiros. *In*: _____. **Trabalho na Educação Básica: a condição docente em sete estados brasileiros**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

OLIVEIRA, M. R.; CARVALHO, P. H.; FRÜSTÖCK, L. I; LUZ A. M. H. Análise das condições sócio-econômicas e reprodutivas de mulheres de uma comum idade periférica de Porto Alegre-RS. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 5-11, jan. 1992.

OLIVEIRA, M.M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 43, 2013.

OOTOANI, Marcio Akio; AGUIAR, Raimundo w.; RAMOS, Antonio C. C.; BRITO, Deyvid R.; SILVA, Jessica B.; CAJAZEIRA, João P. Use of Essential Oils in Agriculture. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n. 2, p. 162-174, 2013.

PARANÁ. Superintendência da Educação. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica**. Química. Curitiba: SEED/DEB, 2008.

PEIXOTO NETO, P. A. S.; CAETANO, L. C. S. **Plantas medicinais: do popular ao científico**. Maceió: Editora UFLAL, 2005.

PEREIRA, A. S.; PIRES, D. X. Uma proposta teórica-experimental de sequência didática sobre interações intermoleculares no ensino de Química, utilizando variações do teste da adulteração da gasolina e corantes de urucum. **Investigações em Ensino de Ciências**, v 17, p. 385-413, 2012.

PIMENTEL, Á. Prefácio. *In*: MACEDO, R. S. **Currículo, Diversidade e Equidade: luzes para uma educação intercultural**. Salvador: Edufba, 2007, p. 87.

PELEGRINI, T.; AZEVEDO, M. L. N. A Educação nos anos de chumbo: a Política Educacional ambicionada pela “Utopia Autoritária” (1964-1975). **Seleção de textos**

sobre a História da Educação no Brasil República. História e-História, p.30-36, 2006. Disponível em: www.sele-o-de-textos-sobre-a-Hist-ria-da-Educa-o-no-Brasil-Rep-blica.pdf.

PONTES, A. N.; SERRÃO, C. R. G.; FREITAS, C. K. A.; SANTOS, D. C. P.; BATALHA, S. S. A. O Ensino de Química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. *In*: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. **Anais** [...]. Belém: UFP, 2008.

PORTO, C. L. **Jogos e brincadeiras**: desafios e descobertas; proposta pedagógica. Salto para o futuro. 2.ed. Brasília: MEC, 2008.

QUADROS, A. L.; SILVA, D. C.; ANDRADE, F. P.; ALEME, H. G.; OLIVEIRA, S. R.; SILVA, G. F. Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 40, 2011.

RAUPP, D.; FRANCISCATO, L.; LIMA, L.B. Abordando a temática poluição hídrica no Ensino Médio: uma proposta de sequência didática com foco nos contaminantes emergentes para o ensino de funções orgânicas mistas. **RBECM**, Passo Fundo, v. 2, n. 2, p. 407-430, jul./dez. 2019.

RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das Sensações**. Campinas – São Paulo: Editora Átomo, 2008.

REZENDE, H.A; COCCO, M.I.M. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural, **Rev. Esc. Enferm**, USP, v. 36, n.3, p.282-288, 2002.

ROCHA, C. J. T.; ALTARUGIO, M.J. **Aspectos do professor perito e o ensino investigativo na integração de aulas de Química**. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

RODRIGUES, J. B. S.; SANTOS, P. M. M.; LIMA, R. S.; SALDANHA, T. C. B.; WEBER, K. C. O milho das comidas típicas juninas: Uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 179-185, 2017.

ROCKENBACH, L C. **Plantas medicinais e estereoisomeria no ensino médio: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa**. Dissertação de Mestrado, UFRS, Porto Alegre, RS, 2020.

SANTOS, B. C. D. FERREIRA, M. Contextualização como princípio para o Ensino de Química no âmbito de um curso de educação popular. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 15, p. 497-511, 2018.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química**: Compromisso com a cidadania. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SANTOS, D. M.; NAGASHIMA, L. A. Potencialidades das atividades experimentais no ensino de Química. **Revista REnCiMa**, v.8, n.3, p.94-108, 2017.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014.

SILVA, P.B.; AGUIAR, L.H.; MEDEIROS, C.F. O Papel do Professor na Produção de Medicamentos Fitoterápicos. **Revista Química Nova na Escola**, n.11, p.19-23, maio 2000.

SILVA, G. L.; VASCONCELOS, E. A. F.; NOBRE, F.; SANTIAGO, S. B. Plantas medicinais no ensino de Química e biologia: uma alternativa para o estudo de funções orgânicas. Educação em Ciências em múltiplos contextos. *In*: XVII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais [...]**. Portugal: Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação 2017.

SILVA, F. F. M.; MOURA, L. F.; BARBOSA, P. T.; FERNANDES, A. B. D.; BERTINI, L. M.; ALVES, L. A. Análise da composição Química do óleo essencial de capim santo (*cymbopogon citratus*) obtido através de extrator por arraste com vapor d'água construído com materiais de fácil aquisição e baixo custo. **HOLOS**, v. 4, p. 144-152, 2014.

SIQUEIRA, A. B.; PEREIRA, S. M. Abordagem etnobotânica no ensino de Biologia. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. **Revista Eletrônica Mestrado Educação Ambiental**, v. 31, n.2, p. 247-260, jul./dez. 2014.

SOUZA, V. F. M.; COSTA, L. C. A.; ANVERSA, A. L. B.; MOREIRA, S. M. Da ação pedagógica à mudança da prática docente: os jogos e as brincadeiras em uma experiência com o ensino médio. **Revista: Pensar e Prática**, Goiânia, v. 20, n. 1, 2017.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de Química. **Ciências & Cognição** v. 14, p. 50-74, 2009.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. **Revista Química Nova na Escola**, n. 20, nov. 2004.

SHULMAN, L. S; SHULMAN J. How and what teacher learn: a shifting perspective. **Journal of Curriculum Studies**, v. 36, n. 2, p. 257-271, 2004.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P.L.O. O professor de Química e as aulas práticas. **EDUCARE**, 2008. Disponível em: www.educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/365_645.pdf. Acesso em: 21 mar. 2020.

VASCONCELOS, C. S. **Projeto de ensino-aprendizagem e projeto político pedagógico**: Editora Libertd, n 9, p. 43, São Paulo, 2000.

VALENTE, A. C. M.; ARAÚJO, D. E. ZIENTARSKI, C. O ensino de Química no ensino médio no brasil no contexto atual. *In*: V CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU. **Anais [...]**. Fortaleza: UFC, 2018.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C. O ensino de Química: algumas reflexões. *In: I JORNADA DE DIDÁTICA; I FÓRUM DE PROFESSORES DE DIDÁTICA DO ESTADO DO PARANÁ. Anais [...].* Curitiba: UFPR, 2012.

VIGOTSKI, L.S. **A formação inicial da mente.** 7.ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2007.

WOLFFENBUTTEL, A. N. **Base da Química dos óleos essenciais e aromaterapia:** abordagem técnica e científica. Belo Horizonte: Editora Laszlo, 2016.

ZUBEN, V. N. A. Sala de aula: da angústia de labirinto à fundação da liberdade. *In: MORAIS, R. (org.). Sala de aula: que espaço é esse?* Campinas: Papirus, 1996, p. 123-129.

ZABALA, A. **A Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Editora Artemed, 1998.

ZIMMERMANN, L. **A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI

**PLANTAS MEDICINAIS E ÓLEOS ESSENCIAIS: UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA PARA O TEMA FUNÇÕES ORGÂNICAS NO ENSINO
MÉDIO**

**MEDICINAL PLANTS AND ESSENTIAL OILS: A TEACHING SEQUENCE FOR
THE THEME ORGANIC FUNCTIONS IN HIGH SCHOOL**

Tipo de Produto: Sequência Didática

Autores: Solangela Menegol Ledur (Orientado) e Ismael Laurindo Costa Junior
(Orientador)

Banca Examinadora: Ismael Laurindo Costa Junior - UTFPR (Presidente), Juliane
Maria Bergamin Bocardi – UTFPR (Membro) e Leido Cecília Friedrich – UFPR
(Membro)

*PRODUTO EDUCACIONAL DESENVOLVIDO NA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA
FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS MEDIANEIRA*

Título da Dissertação relacionada: PLANTAS MEDICINAIS E ÓLEOS ESSENCIAIS:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O TEMA FUNÇÕES ORGÂNICAS NO ENSINO
MÉDIO (defendida em 09/06/2021)

MEDIANEIRA - PR

2021



[4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

APRESENTAÇÃO

Esta Sequência Didática é resultado de um produto educacional desenvolvido durante o Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI. É composta por cinco unidades didáticas que abordam conceitos de Química Orgânica, com foco nos grupos funcionais, usando como tema os óleos essenciais extraídos de plantas medicinais de uso popular. As unidades organizam-se da seguinte maneira:

Unidade 1: EXPLORANDO O TEMA PLANTAS MEDICINAIS E SEUS ÓLEOS - (04 aulas) - Essa unidade foi elaborada a fim de apresentar aos alunos a proposta de uso do tema plantas medicinais e seus óleos essenciais, além de verificar suas concepções prévias.

UNIDADE 2: CONHECENDO AS PLANTAS MEDICINAIS - (04 aulas) - Essa unidade visa à pesquisa sobre a fitoterapia e à definição de uma planta local como objeto de estudo em grupo de forma colaborativa.

UNIDADE 3: CONHECENDO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS A PARTIR DE PLANTAS MEDICINAIS POPULARES - (06 aulas) - Familiarização com as estruturas Químicas de compostos orgânicos a partir de plantas medicinais e óleos essenciais. Implica o conhecimento dos principais conceitos e regras da Química Orgânica pelos alunos, usando recursos didáticos variados.

UNIDADE 4: A EXPERIMENTAÇÃO: OBTENDO OS ÓLEOS ESSENCIAIS - (06 aulas) - Unidade que contém o experimento sobre extração e obtenção de óleos essenciais a partir de plantas medicinais populares e a discussão de informações acerca dos processos usados.

UNIDADE 5: SOCIALIZANDO O CONHECIMENTO ADQUIRIDO COM COMUNIDADE ESCOLAR – (02 aulas) - Etapa final do trabalho, em que as produções e aprendizagens sobre o tema serão expostas.

UNIDADE 1

EXPLORANDO O TEMA PLANTAS MEDICINAIS E SEUS ÓLEOS

a) **Tempo:** 4 aulas (200 min)

b) Objetivos

- a) Expor como se desenvolverá o trabalho da pesquisa e introduzir os alunos ao tema plantas medicinais e óleos essenciais;
- b) Contextualizar aos conteúdos de Química com o tema proposto;
- c) Aplicar um questionário para observar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema.

c) Encaminhamentos metodológicos

1º Momento

Nesta etapa, pretende-se apresentar aos alunos o tema proposto e como será o desenvolvimento das atividades. Será realizada a apresentação da proposta de uso do Tema plantas Medicinais e seus óleos essenciais, visando a oportunizar momentos para que expressem suas opiniões ideias prévias, com diálogo e questionamentos.

2º Momento

Ler e discutir os textos: “**História: Uma tradição milenar**” e “**História dos óleos essenciais**”. Instigar e orientar os alunos para que percebam os seguintes pontos:

- Cultura popular;
- O uso de plantas medicinais e óleos essenciais;
- A multidisciplinaridade do tema.

a) Texto 1:

Reportagens

DOSSIÊ

História: Uma tradição milenar

Registros apontam 60 mil anos de uso das plantas na medicina

No mundo dos consultórios high-tech, das radiografias, drogas industrializadas e cirurgias invasivas, falar em plantas medicinais soa quase como um contrassenso. Algo sem fundamento científico, adequado apenas quando não se tem acesso a um serviço de saúde de Primeiro Mundo. Não é bem assim. Desenhos de plantas, folhas e órgãos humanos, em clara alusão a uma correspondência terapêutica, encontrados em uma região do sul da Ásia, mostram que a utilização de plantas medicinais no tratamento de doenças tem pelo menos 60 mil anos de história que não podem simplesmente ser jogados fora.

Alecrim

Nome científico: *Rosmarinus officinalis*

Indicação: Enxaqueca, dores reumáticas, contusões e problemas digestivos

Observações: Não é indicado em altas doses, por via oral, pois pode provocar irritações gastrointestinais e nefrite. Seu uso durante a noite pode alterar o sono. Não deve ser utilizado durante a gravidez



Até o Período Paleolítico, os processos de cura empregados pelos homens se baseavam na observação de animais e permitiram descobrir as propriedades terapêuticas e tóxicas de diversas plantas. Devia funcionar bem, pois o comércio dessas plantas movimentou regiões da Europa, Oriente Médio e Ásia desde o século 2 a.C., uma vez que diversas espécies existiam somente em determinados continentes. E não era incompatível com os princípios da medicina ocidental ([veja quadro](#)).

Os países com mais longa tradição no emprego desse tipo de remédio, no entanto, eram e são a China e a Índia, onde o registro sobre o uso de plantas curativas data de aproximadamente 1.500 a.C. De acordo com o médico Alexandros Spyros Botsaris, autor da obra *As Fórmulas Mágicas das Plantas*, o livro mais antigo sobre fitoterapia de que se tem conhecimento é o *Shen-nung pen ts' ao ching*, escrito pelo imperador chinês Shen Nung, por volta de 200 a.C. 'O uso medicinal das plantas é característico da humanidade e está presente em todos os contextos, de qualquer civilização', explica Botsaris.

No Egito, já no tempo do faraó Ramsés III, havia descrições da eficácia do cânhamo para tratar problemas oculares, e menções aos efeitos calmantes da papoula. Essas referências foram extraídas do *Papiro de Ebers*, escrito por volta de 1.500 a.C. Ali estão detalhadamente descritas centenas de plantas e suas respectivas propriedades. Algumas das espécies citadas, como o sene, são utilizadas até hoje. Os povos da Suméria, Assíria e Babilônia também fizeram menção às características terapêuticas de cerca de 250 espécies vegetais.

Guaco

Nome científico: *Mikania glomerata*

Indicação: Estados gripais, febre, catarro bronquial, asma brônquica, anti-séptico das vias respiratórias, reumatismo, varizes e feridas

Observações: Apesar de não causar efeitos colaterais, sua utilização prolongada pode resultar em acidentes hemorrágicos. Aumenta o fluxo menstrual



Da mitologia à ciência

No Ocidente, os registros da utilização da fitoterapia são mais recentes. As primeiras prescrições de remédios começam no século 5 a.C. e coincidem com o apogeu da Grécia Antiga. Não por acaso, algumas plantas eram consideradas sagradas pelos antigos gregos e relacionavam-se à mitologia dos deuses - o termo 'farmácia' tem origem na palavra grega 'farmakon', que significa 'erva de enfeitiçar'. A obra mais clara e completa da antiguidade grega sobre medicina é atribuída a Hipócrates (460 a.C. – 370 a.C.). O chamado 'pai da medicina', além de reconhecer as propriedades das plantas medicinais, fixou as bases da ciência médica em sua totalidade. Essas bases seriam transmitidas aos romanos, depois que eles anexaram o território grego e ao mesmo tempo foram influenciados pela cultura helênica. É nesse período que surge a figura de Pedânios Dioscórides, médico e cirurgião durante o Império de Nero (entre 50 d.C. e 75 d.C.), conhecido como 'fundador da Matéria Médica'. Sua obra - à

qual se atribui a descrição de 600 plantas provenientes da Ásia, Grécia, Egito e Itália - foi a base para a medicina curativa dos 18 séculos seguintes.

No final do Império Romano, quando os bárbaros já começavam a invadir boa parte do continente europeu, surge Galeno, que viveu durante o século 2 d.C. Foi ele o primeiro a misturar diferentes ervas em um mesmo preparado. Sua influência na medicina perdurou durante toda a Idade Média na Europa e também foi preservada no mundo árabe até o aparecimento dos primeiros tratados anatômicos por volta do século 15.

Fundamentação comum para três culturas diferentes

Medicina chinesa

As origens da fitoterapia chinesa estão relacionadas aos imperadores Shen Nung e Huang Ti. Shen Nung, 'o pai da medicina chinesa', avaliou centenas de plantas e escreveu o primeiro livro chinês sobre seus poderes curativos – também desenvolveu a **acupuntura**. A Huang Ti, o 'imperador amarelo', é atribuída a autoria do mais antigo tratado sobre medicina oriental. A fitoterapia faz parte da Medicina Tradicional Chinesa, que classifica plantas e alimentos segundo as sensações que provocam no corpo (morno/quente; fresco/frio e neutro) e pelos sabores (azedo, amargo, adocicado, picante e salgado). Pacientes em estado frio devem ser medicados com ervas quentes e vice-versa. O tratamento é individual. 'A visão ocidental de que uma planta só é eficaz se funcionar em um número determinado de pacientes é distorcida', diz o cirurgião vascular Wu Tou Wang, presidente da Associação Brasileira de Fitoterapia.



GANESH
Divindade considerada o grande removedor de obstáculos é invocada nas terapias ayurvédicas

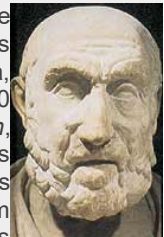
Medicina indiana

A Ayurvédica é considerada a mais antiga ciência da saúde, originada há mais de 5 mil anos. Foi nessa época que os livros de *Veda* foram escritos.

Entre eles, havia o *Ayurveda*, que trata especificamente da medicina, e segundo o qual o homem é composto pelos elementos ar, água, terra, fogo e espaço. Essa combinação é responsável pelos três humores biológicos no nosso corpo, ou doshas. Cada um apresenta características distintas, cujo desequilíbrio corresponde ao estado patológico do corpo. Uma das principais partes do tratamento são os fitoterápicos. 'A medicina indiana tem muitos pontos em comum com a chinesa, como tratar as doenças frias com plantas quentes e vice-versa', diz o clínico-ginecologista Aderson Moreira da Rocha, presidente da Associação Brasileira de Ayurveda.

Medicina ocidental

Na Grécia Antiga, por volta do século 5 a.C., acreditava-se que a vida se baseava no equilíbrio dos elementos terra, ar, fogo e água, e suas correspondências com os quatro humores do corpo: bílis amarela, bílis negra, sangue e fleuma. Essa teoria foi incorporada por Hipócrates (460 a.C. a 370 a.C.), o pai da medicina ocidental (foto). No tratado *Da Natureza do Homem*, ele afirma que esses elementos constituem o corpo humano e são a causa dos males e da boa saúde. A doença aparece quando há um desequilíbrio desses elementos. Hipócrates dizia que a manutenção da boa saúde dependia de um sistema de compensação avaliado em função da estação, do ar e da direção do vento. Entre os medicamentos utilizados por ele estavam as plantas medicinais, as quais classificava como quentes, frias, secas e úmidas. Para restabelecer o equilíbrio, era preciso recorrer ao princípio oposto ao mal que causou a doença. Esse conceito foi considerado válido até o final da primeira metade do século 19.



Fonte: História: Uma tradição milenar. Revista Galileu, São Paulo, n. 187, fev.2007.

b) Texto 2:

A HISTÓRIA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS

Uma visão mais romântica dos óleos essenciais define-os como a força vital da planta equivalente ao espírito humano.

A utilização de óleos essenciais e o conhecimento das suas propriedades curativas remonta às civilizações chinesas e egípcias, sendo considerada uma das mais antigas formas de medicina e cosmética. A partir da extracção de óleos essenciais de plantas aromáticas, os egípcios faziam pomadas verdadeiramente milagrosas. Os óleos essenciais eram ainda utilizados para embalsamar os mortos, para propósitos espirituais, medicinais e cosméticos. A rainha Cleópatra celebrizou-se também pelo conhecimento dos poderes dos óleos essenciais, diz-se, inclusivamente, que utilizou óleo essencial de rosas para cegar Marco António com a sua beleza.



Os Gregos também compreenderam os efeitos milagrosos das plantas aromáticas. A maior parte dos seus conhecimentos foi adquirida com os egípcios, que eram exímios conhecedores das suas propriedades. O médico grego Hipócrates, conhecido como pai da medicina, recomendava muitas vezes massagens com óleos essenciais e, nos seus escritos, faz referência a um vasto número de plantas medicinais.

Os Romanos, e mais tarde os Árabes, aperfeiçoaram os conhecimentos adquiridos com as civilizações que os precederam. Na civilização árabe destacou-se o contributo do famoso alquimista Avicena, pioneiro no método de destilação de plantas medicinais com alambique. Apesar de outros métodos mais sofisticados terem surgido, este continua a ser o mais utilizado e aconselhável (ver **Métodos de Extracção**).



Durante muitos séculos o conhecimento dos poderes curativos das plantas foi-se perdendo, porém, a sua crença manteve-se dentro dos mosteiros, entre os monges que preparavam soluções anti-bacterianas, entre outras, tendo em vista combater as pragas que na altura vitimavam muita gente. Durante o século XIV, deflagrou um surto de peste negra por toda a Europa, pelo que nas ruas e igrejas eram queimadas ervas aromáticas para desinfectar o ar e disfarçar o terrível cheiro dos cadáveres que jaziam por toda a parte.

Geração após geração, as diferentes culturas utilizaram sempre as plantas para aliviar ou curar determinadas doenças. Frequentemente, o estudo destes conhecimentos antigos foi a base para muitos avanços da medicina. Actualmente, os cientistas encontram mais ingredientes vitais na natureza, confirmando as tradições terapêuticas praticadas há séculos.



Fonte: <https://www.copper-alembic.com/pt/pagina/a-historia-dos-oleos-essenciais>

3º Momento

Norteados pelos textos, aprimorar os conceitos químicos envolvidos e explorar a percepção dos alunos quanto à relação da Química com o tema.

a) Atividade 01:**PRODUÇÃO ESCRITA**

COLÉGIO: _____

ALUNO (A): _____ Data: ___/___/___

PROFESSORA: _____

Por meio dos textos, vimos que a cultura popular é composta de diversos exemplos e momentos em que a Química se faz presente na temática plantas medicinais e seus óleos essenciais.

Escreva um breve relato, destacando suas percepções quanto a:

- Natureza como matéria-prima inicial para a produção de princípios ativos quimicamente sintetizados;
- Relação da Química com o conhecimento popular

4º Momento

Aplicar um questionário exploratório visando a obter informações a dos conhecimentos dos alunos sobre o tema plantas medicinais e óleos essenciais.

b) Atividade 2

QUESTIONÁRIO INICIAL

COLÉGIO: _____
ALUNO (A): _____ Data: ___ / ___ / ___
PROFESSORA: _____

01) O que você acha das aulas de Química?

02) Você já ouviu falar em Química Orgânica?

03) O que significa orgânico para você?

04) A prática da medicina popular por meio das plantas medicinais e óleos essenciais, em sua opinião, tem relação com a Química?

05) Em sua casa existe o hábito de se consumir plantas medicinais? De que formas?

06) Quais os elementos formadores dos compostos orgânicos?

07) Dentre esses elementos, um deles é o mais abundante. Qual é esse elemento e quais as propriedades que lhe possibilitam formar tantos compostos diferentes?

Propor aos alunos a realização de uma pesquisa local, em sua comunidade, com familiares e moradores para obter informações sobre as plantas medicinais mais conhecidas e suas utilizações. Essa atividade será ponto de partida para a próxima unidade.

c) Pesquisa :

LEVANTAMENTO	
COLÉGIO: _____	
ALUNO (A): _____	Data: ___/___/___
PROFESSORA: _____	
Entrevistado: _____	
01) Plantas medicinais informadas:	
Planta	Utilidade e forma de consumo.

d) Avaliação:

A apropriação dos conteúdos abordados será avaliada: (i) de forma individual, pela análise do relato escrito e das respostas apresentadas no questionário; (ii) de forma coletiva, mediante às arguições, às discussões e às construções durante o desenvolvimento da aula.

e) Referências Bibliográficas:

CISCATO, Carlos Alberto Mattoso; PEREIRA, Luís Fernando. **Planeta Química**. 1. ed. São Paulo: Ática. 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação Do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Química**. Curitiba: SEED, 2008.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. **Revista Química Nova na Escola**. n. 20, nov. de 2004.

UNIDADE 2

CONHECENDO AS PLANTAS MEDICINAIS

a) Tempo: 4 aulas (200 min)

b) Objetivos

- Definir grupos de trabalho e selecionar o material de pesquisa;
- Utilizar a ferramenta vídeo para estudar aspectos da história e da cultura das plantas medicinais e óleos essenciais;
- Conhecer a fitoterapia e o papel da fitoquímica.

c) Encaminhamentos metodológicos

1º Momento

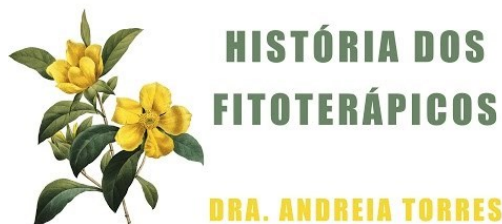
Tomando por base os questionários apresentados pelos alunos, construir de forma coletiva, no quadro, a organização das informações, destacando as plantas mais comuns e suas respectivas utilizações. Discutir os seguintes pontos:

- O que uma planta precisa ter para ser considerada medicinal?
- Todos os componentes da planta atuam para seu efeito no organismo?
- Qual a relação Química com essas observações?
- Explorar os conceitos de Fitoterapia e fitoterápico.

2º Momento

Abordar a temática das plantas medicinais com auxílio de recortes de vídeos sobre fitoterapia.

a) Vídeo: História dos Fitoterápicos



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=RzMel_aR36o&feature=youtu.be

b) Vídeo: Pesquisa científica com plantas medicinais

Fonte:

<https://www.youtube.com/watch?v=yYskwHY6rzw&list=PLGGgkHbu2QM4Vj4JB6jIHWcqo-jw8IWI4&index=3>

Após cada vídeo, debater com os alunos os principais pontos apresentados:

- Qual a importância das plantas medicinais?
- Por que os pesquisadores estudam as plantas?
- O que é um princípio ativo?

A intensão dos questionamentos é a de levar os alunos a concluir que existe a necessidade de imitar a natureza para obtenção dos compostos orgânicos.

3º Momento

Propor e dar tempo para que os alunos se organizem em grupos de no máximo três. Explicar-lhes o que é um grupo de pesquisa e como funciona uma atividade colaborativa.

Solicitar que debatam entre si sobre os conhecimentos apresentados nos recortes de vídeos e nos levantamentos feitos na comunidade.

a) Atividade 1:

PRODUÇÃO ESCRITA

COLÉGIO: _____

DISCIPLINA: Química

ALUNO (A): _____ Data: ____/____/____

PROFESSORA: _____

Com base nos conhecimentos obtidos sobre fitoterápicos e os saberes medicinais da comunidade, escreva um breve relato destacando:

- O estudo das plantas medicinais na pesquisa científica e na comunidade.
- Relação da Química com o conhecimento popular e a compreensão do que um princípio ativo.

4º Momento

Após discutir a importância da pesquisa científica e o conhecimento popular, retomar a sistematização de plantas de conhecimento local realizada no início da aula e definir uma planta para que cada grupo trabalhe.

Instruir os alunos quanto ao preenchimento da ficha de pesquisa para a caracterização da planta selecionada.

b) Atividade 2:

FICHA DE PESQUISA
COLÉGIO: _____
ALUNO (A): _____ Data: ___/___/____
PROFESSORA: _____
Planta: _____
Ilustração/ Foto:
Nome comum:
Nome científico:
Origem:
Formas de utilização:
Indicações:
Descrição:
Fontes de consulta:

Essa atividade pode ser mediada com o uso da biblioteca escolar para realização de consulta bibliográfica, uso do celular ou laboratório de informática com acesso à internet.

As informações pesquisadas podem ser organizadas em um painel na sala de aula.

d) Avaliação:

A apropriação dos conteúdos abordados será avaliada de forma individual, pela análise do relato escrito, e de forma coletiva, mediante às arguições, às discussões e às construções durante o desenvolvimento da aula.

e) Referências Bibliográficas:

CISCATO, Carlos Alberto Mattoso; PEREIRA, Luís Fernando. **Planeta Química**. 1. ed. São Paulo: Ática. 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação Do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Química**. Curitiba: SEED, 2008.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. **Revista Química Nova na Escola**. n. 20, nov. de 2004.

UNIDADE 3
CONHECENDO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS A PARTIR DE PLANTAS
MEDICINAIS POPULARES

a) Tempo: 6 aulas (300 min)

b) Objetivos

- Incentivar a pesquisa;
- Conhecer os principais constituintes das plantas em estudo;
- Apresentar a Química Orgânica e as regras básicas para identificação das cadeias carbônicas e grupos funcionais, bem como a nomeação dos compostos orgânicos a partir das plantas medicinais;
- Estudar a sistemática de nomenclatura orgânica a partir do jogo *Dados Orgânicos* ;
- Conhecer aspectos diversos dos compostos orgânicos.

c) Encaminhamentos metodológicos

1º Momento

Nesta etapa, pretende-se incentivar os alunos a pesquisarem as funções e grupos químicos da planta escolhida na pesquisa realizada na etapa anterior. Em grupos de três alunos, dar início à pesquisa com ênfase na Química da planta medicinal selecionada e que posteriormente deverá ser coletada para obtenção do óleo essencial.

Direcionar a pesquisa para estruturas Químicas e destacar que observem as cadeias carbônicas presentes na planta escolhida.

a) Atividade 1

FICHA DE PESQUISA	
COLÉGIO: _____	
ALUNO (A): _____ Data: ____/____/____	
PROFESSORA: _____	
Planta: _____	
Ilustração/ Foto da estrutura Química das substâncias presentes na planta em estudo:	
Fórmula molecular:	Fórmula molecular:
Fórmula molecular:	Fórmula molecular:
Funções Químicas presentes:	
Descrição:	
Fontes de consulta:	

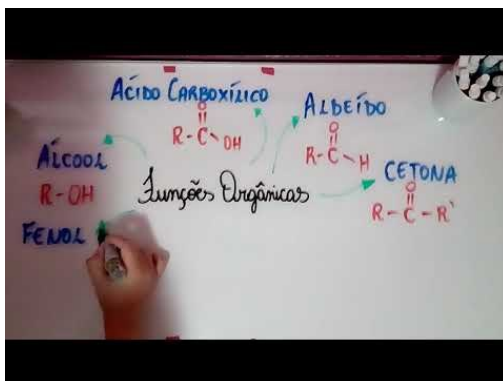
O professor, neste momento, deve orientar a discussão, instigar a curiosidade, solicitar o registro de suas observações.

Com essa atividade, espera-se que os alunos consigam visualizar a diferença na estrutura dos compostos, bem como desenvolvam a capacidade de identificar grupos de átomos que se repetem nas cadeias, grupos funcionais presentes.

2º Momento

A bordar o conteúdo de funções orgânicas, fazendo uma explanação de cada uma delas em aula expositiva ou por meio do vídeo abaixo, utilizando mapa mental para diferenciação.

a) Vídeo: Mapa mental Funções Orgânicas:



Fonte: <https://youtu.be/yQ5mceH2das>

b) Atividade 2:

MAPA MENTAL FUNÇÕES ORGÂNICAS	
COLÉGIO: _____	Data: ___ / ___ / ___
ALUNO (A): _____	
PROFESSORA: _____	
<p>Funções Orgânicas</p>	

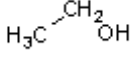
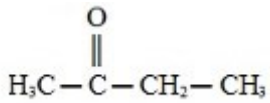
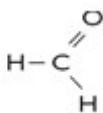
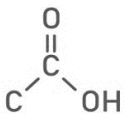

Auxiliar os alunos na organização dos seus próprios mapas mentais para identificação e reconhecimento das principais funções orgânicas.

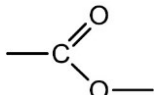
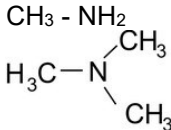
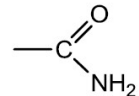
3º Momento

Depois de estudadas as características das funções orgânicas e a sua identificação, utilizar a planta medicinal selecionada e retomar o trabalho em grupo.

Direcionar os alunos durante a busca dos aspectos químicos da planta selecionada. Para cada função orgânica, há um grupo funcional correspondente. Os compostos orgânicos podem apresentar um grupo funcional ou vários deles em sua estrutura particularmente.

a) Atividade 3:

TABELA DOS GRUPOS FUNCIONAIS ORGÂNICOS			
COLÉGIO: _____			
ALUNO (A): _____ Data: ___/___/___			
PROFESSORA: _____			
Planta: _____			
Grupo funcional	Função Química	Exemplo	Encontrado na planta
Somente átomos de carbono e hidrogênio	Hidrocarboneto	CH ₃ - CH ₂ - CH ₃	
R - OH (ligado em um carbono primário)	Álcool	CH ₃ - CH ₂ - OH 	
R - C = O (ligado em um carbono secundário)	Cetona	CH ₃ - CO - CH ₃ 	
R - COH (ligado em um carbono primário)	Aldeído	CH ₃ - CH ₂ - COH 	
R - COOH (ligado em um carbono primário)	Ácido Carboxílico	CH ₃ - COOH 	
OH - (ligado em anel aromático)	Fenol		
R - O - R	Éter	CH ₃ - O - CH ₃	

$R - COO - R$	Éster		
$R - NH_2$ $R - NH - R$ $R - N - R$ R	Amina		
$R - COONH_2$	Amida		

Espera-se que, com esta atividade, os alunos consigam visualizar a diferença na estrutura dos compostos, bem como consigam visualizar e identificar grupos de átomos que se repetem em uma cadeia, sendo capazes de agrupar as substâncias de acordo com os grupos funcionais a que pertencem.

4º Momento

Depois de estudadas a identificação das funções orgânicas e a sua exploração no princípio ativo e metabolitos da planta medicinal e seus óleos essenciais, abordar o conteúdo de nomenclatura das funções.

Sistematizar com os alunos a terminação para cada função e resgatar a nomenclatura oficial baseada nos prefixos, infixos e sufixos da Química Orgânica.

NOMENCLATURA ORGÂNICA

Pela regra da IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) os nomes dos compostos orgânicos seguem a regra principal:

PREFIXO + INTERMEDIÁRIO + SUFIXO

PREFIXO – quantidade de carbonos

1 C = met 2 C = et 3 C = prop 4 C = but 5 C = pent
6 C = hex 7 C = hept 8 C = oct 9 C = non 10 C = dec

Missa Mortal produzida pelo professor Anderson Diniz para o site www.aulasdequimica.com.br e redes sociais ligadas ao mesmo site. A reprodução é permitida desde que citada a fonte e cada os direitos reservados.

INTERMEDIÁRIO – tipo de ligação entre carbonos

C – C C = C C ≡ C duas C = C três C = C
an en in dien trien

Missa Mortal produzida pelo professor Anderson Diniz para o site www.aulasdequimica.com.br e redes sociais ligadas ao mesmo site. A reprodução é permitida desde que citada a fonte e cada os direitos reservados.

SUFFIXO – grupo funcional

Hydrocarboneto = o Álcool = ol Aldeído = al
Cetona = ona Ácido Carbôxílico = óico Amina = Amina

Fonte: <https://i.pinimg.com/originals/b8/53/96/b85396654b8129b133d905d95ea91d29.png>

a) Atividade 4:

Utilizar o jogo *Dados Orgânicos*, elaborado por Souza e Silva (2012)¹, para, de forma lúdica, abordar a nomenclatura das funções.

DADOS ORGÂNICOS

INTRODUÇÃO

O jogo relaciona a estrutura das funções orgânicas com a nomenclatura dos compostos, utilizando vários tipos de dados referentes ao tipo de função, ao número de carbonos e ao tipo de ligação. Assim, com a utilização dos dados, é possível nomear cada composto formado, adotando a nomenclatura oficial IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) para compostos orgânicos. A carta informativa complementar também contém a nomenclatura usual, caso seja necessário, do respectivo composto.

MATERIAIS

O jogo totaliza cinco dados de seis faces. Primeiramente, serão construídos cinco cubos de isopor utilizados como preenchimento do dado para evitar qualquer deformação. Os cubos foram cobertos com cartolinas recortadas com base no molde representado pela Figura 1 e recobertos com adesivo transparente para proteção.

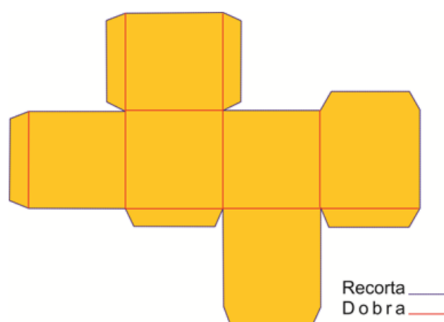


Figura 1: Molde para primeira cobertura do cubo.

Antes da colagem do adesivo transparente nos dados, imagens das estruturas das funções, do número de carbono, do tipo de ligação, da posição do grupo funcional e da posição da insaturação foram impressas em folhas A4 e fixadas sobre as faces dos dados. O dado 1 (Figura 2) refere-se ao tipo de função orgânica, sendo abordadas as funções: hidrocarboneto, álcool, aldeído, cetona, ácido carboxílico e éter (Tabela 1). O dado 2 (Figura 3) indica o número de carbono, em que cada face determina um valor, variando de um a seis. O dado 3 (Figura 4) é referente à posição do grupo funcional, que varia de 1 a 3, repetindo duas vezes cada número da posição. O dado 4 (Figura 5) é referente ao tipo de ligação, sendo duas faces para a ligação simples, duas faces para a ligação dupla e duas faces para a ligação tripla. Caso haja insaturação, o dado 2 será jogado novamente, mas dessa vez para indicar a posição da insaturação. Os modelos dos dados estão apresentados nas Figuras 2, 3, 4 e 5

¹ SOUZA, H. Y. S.; SILVA, C. K. O. Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de Química. *Holos*, v. 28, n. 3, p. 107-121, 2012.

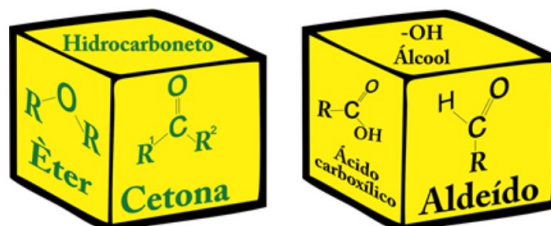


Figura 2: Modelo proposto para os dados de seis faces do jogo *Dados Orgânicos*, referentes a seis grupos funcionais pertencentes às funções orgânicas (dado 1).

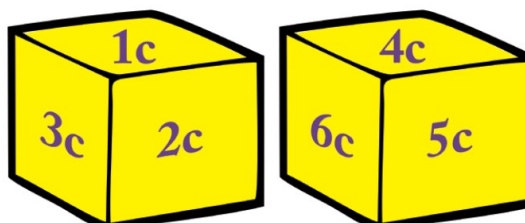


Figura 3: Modelo proposto para o dado de seis faces do jogo *Dados Orgânicos*, referente ao número de carbonos (dado 2).

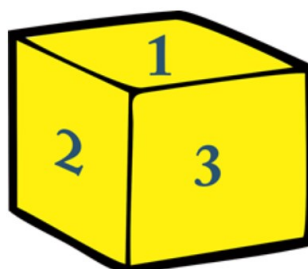


Figura 4: Modelo proposto para o dado de seis faces do jogo *Dados Orgânicos*, referente à posição do grupo funcional (dado 3).

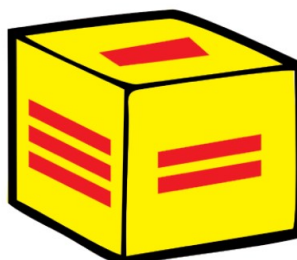


Figura 5: Modelo proposto para o dado de seis faces do jogo *Dados Orgânicos*, referente aos tipos de ligação: simples(—), dupla(=) e tripla(≡) (dado 4).

O jogo foi, ainda, complementado com cartas informativas sobre cada composto. As cartas contêm algumas informações como: fórmula molecular e estrutural, massa molar, propriedades físicas e Químicas e aplicações. No verso das cartas, foi escrito o nome do jogo (*Dados Orgânicos*). Para sua construção, imprimiram-se as cartas em folha A4, as quais, posteriormente, foram recortadas, coladas em cartolinas e recobertas com adesivo transparente para proteção. O modelo das cartas para a molécula do metano é apresentado na Figura 6.



Figura 6: Modelo de carta informativa complementar proposta para o jogo *Dados Orgânicos*.

O JOGO

Para participar do jogo *Dados Orgânicos*, podem ser formados dois ou mais grupos, os quais devem observar suas regras (Anexo). Um dos grupos pode iniciar o jogo lançando o conjunto de dados, respectivamente: o dado 1 (grupo funcional), na sequência, o dado 2 (número de carbonos), depois o dado 3 (posição do grupo funcional), em seguida, é jogado o dado 4 (tipo de ligação) e, por último, caso o composto em formação tenha insaturação, será jogado o dado 2 novamente, o qual, agora, indicará a posição da insaturação. Ao término do lançamento dos dados, cada grupo tem apenas 60 segundos para pronunciar o nome do composto e desenhar ou montar sua fórmula estrutural e molecular. Assim, se o grupo não responder, passará a vez para o outro grupo, sendo cada acerto pontuado a critério do professor. O grupo que ao término do jogo obtiver maior pontuação será o vencedor. Durante as duas primeiras jogadas, os grupos terão acesso às tabelas. No caso de o grupo acertar o nome e as fórmulas estrutural e molecular do composto, o professor deve, ainda, assumir a função de mediador entre os grupos, comentando sobre o composto e as informações apresentadas na carta informativa complementar da molécula, esclarecendo possíveis dúvidas e também motivando a discussão e exposição de diferentes pontos de vista.

Regras Gerais

- Caso o dado 2, indicando a posição da insaturação, indicar insaturação maior do que o número de carbonos, essa deve ser nomeada como insaturação no último carbono possível.

Regras Específicas

Hidrocarboneto

- Se o dado 1 indicar a função hidrocarboneto, o dado 2 indicar dois ou três carbonos e caso o dado 3 indique insaturação, não é necessário lançar o dado que mostra a posição da insaturação.

Álcool

- Se o dado 1 indicar a função álcool e o dado 2 indicar dois carbonos não é necessário jogar o dado que mostra a posição da função.

Cetona

- Se o dado 1 indicar a função cetona e o dado 2 (número de carbonos) indicar 1 ou 2 carbonos, deve ser considerado a menor quantidade possível para essa função, ou seja, 3 carbonos, não sendo mais necessário jogar os outros dados.
- Para essa função, caso o dado da posição da função indicar primeiro carbono, deve ser considerada a posição da função no segundo carbono.

Aldeído

- Se dado 1 indicar a função aldeído, não é necessário jogar o dado 3 (posição do grupo funcional).

- Se o dado 1 indicar a função aldeído e o dado 3 (tipo de ligação) indicar insaturação, deve ser considerada a menor posição a partir da posição no carbono 2.
- Para essa função, se o dado 2 (número de carbonos) indicar 1 ou 2 carbonos, não é necessário jogar os outros dados.

Éter

- Se o dado 2 indicar a função éter, é necessário jogar o dado dos números de carbonos 2 vezes e não é necessário jogar o dado posição do grupo funcional.

Quadro 1 – Regras para nomenclatura dos compostos orgânicos

FORMAÇÃO DO NOME DO COMPOSTO		
Nº de carbonos (Prefixo)	Tipo de ligação (Infixo)	Função-terminação (Sufixo)
1 carbono(met)		Hidrocarboneto (o)
2 carbono(et)	Simplex(an)	Álcool (ol)
3 carbono(prop)	Dupla(en)	Aldeído (al)
4 carbono(but)	Tripla(in)	Cetona (ona)
5 carbono(pent)		Ácido carboxílico (oico)
6 carbono(hex)		Éter (prefixo menor hidrocarboneto+oxi+maiorhidrocarboneto)*

*Na função éter, o prefixo se dá pela parte mais simples (geralmente a menor).

O professor deverá confeccionar previamente o kit de jogo em quantidade necessária para atender a toda a turma.

Deverá ser realizada uma rodada demonstrativa, seguida da explicação das regras e funcionamento da atividade.

Com essa atividade, espera-se que o lúdico auxilie no entendimento da sistemática de nomenclatura.

d) Avaliação:

Existem vários momentos ao longo da unidade nos quais a avaliação da aprendizagem pode ser realizada. Deverão ser considerados os critérios estabelecidos nos objetivos e do leque de instrumentos sugeridos: observação de como os alunos vão se organizar para as tarefas. Observar se todos os grupos conseguiram obter as informações sobre as regras de nomenclatura e identificação das funções orgânicas estudadas.

d) Referências Bibliográficas

CISCATO, Carlos Alberto Mattoso; PEREIRA, Luís Fernando. **Planeta Química**. 1. ed. São Paulo-SP: Ática. 2008.

NOVAIS, Vera Lucia Duarte de; ANTUNES, Murilo Tissoni. **Vivá: Química: Volume 1, 2, 3. Ensino Médio**. Curitiba: Positivo, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Química**. Curitiba: SEED, 2008.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. **Revista Química Nova na Escola**. n. 20, nov. 2004.

SOUZA, H. Y. S.; SILVA, C. K. O. Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de Química. **Holos**, v. 28, n. 3, p. 107-121, 2012.

UNIDADE 4

A EXPERIMENTAÇÃO: OBTENDO OS ÓLEOS ESSENCIAIS

a) Tempo: 6 aulas (300 min)

b) Objetivos:

- Conhecer a natureza Química dos óleos e essências e os métodos de obtenção;
- Realizar coleta de campo das plantas medicinais de uso popular;
- Expor como se desenvolverá o trabalho da montagem do equipamento de destilação por araste de vapor (hidrodestilação).
- Contextualizar aos conteúdos de Química com o tema proposto;
- Aplicar e executar técnicas simples de uso de laboratório de Química.

c) Encaminhamentos metodológicos:

1º Momento

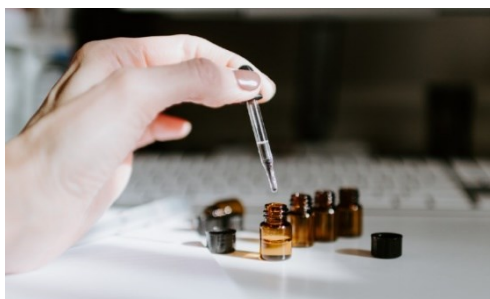
Ler e discutir os textos: “**Óleos essenciais**”, “**Como são obtidos os óleos essenciais e para que servem**” e “**Conheça quais são os métodos de extração de óleos essenciais**”. Instigar e orientar os alunos para que percebam os seguintes pontos:

- Cultura popular;
- O uso de plantas medicinais e óleos essenciais;
- A multidisciplinaridade do tema;
- Os processos químicos envolvidos.

a) Texto 1:

Óleos essenciais

Os óleos perfumados existem há muitos anos, a prova disso é que foram encontrados recipientes contendo óleos em túmulos de faraós. A produção de essências já era uma preocupação dos alquimistas, e os mercadores árabes se encarregavam de vendê-las por todo mundo. A cidade de Paris é considerada a capital do perfume, desde o século XVIII.

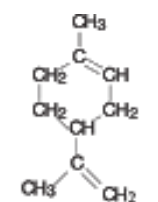


Diante da história que existe por trás dos nossos atuais perfumes, surge uma pergunta: De onde vem a essência que lhes conferem odor tão agradável? A fragrância de um perfume resulta de uma mistura complexa de substâncias, originalmente extraídas de plantas e flores, os chamados óleos essenciais.

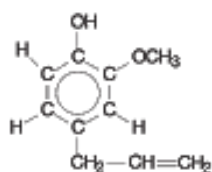
A obtenção de um perfume exige um processo criterioso. Muitas vezes não é possível encontrar a essência desejada na natureza, até porque, extrair óleo de plantas é um processo caro e limitado (grandes quantidades de flores para pequenas doses de óleo).

O ideal para as produções em grande escala é a síntese em laboratório, onde as essências naturais presentes na natureza são imitadas por compostos sintéticos. As vantagens desse método refletem no seu bolso: processos mais práticos, perfumes mais baratos.

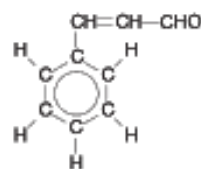
Conheça algumas das substâncias mais presentes nos perfumes e suas essências características:



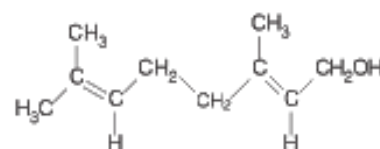
Limoneno
(óleo de laranja)



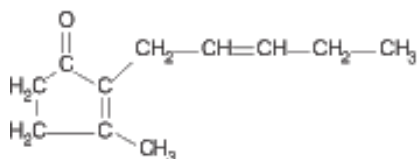
Eugenol
(óleo de cravo)



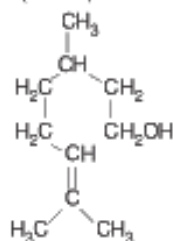
Aldeído cinâmico
(canela)



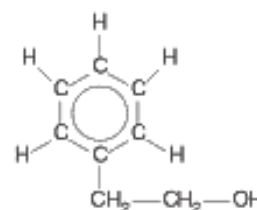
Geraniol
(óleo de rosas)



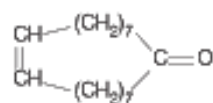
Cis-jasmona
(óleo de jasmim)



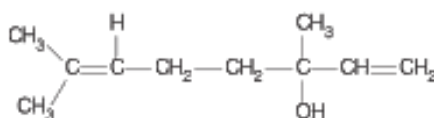
Citronelol
(óleo de rosas)



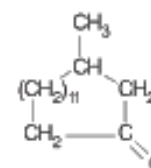
2-Fenil etanol
(óleo de rosas)



Civetona
(óleo do gato de algália)



Linalol
(óleo da flor de laranja)



Muscona
(óleo do veado almiscareiro)

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/oleos-essenciais.htm>.

b) Texto 2:

Reportagens

COMO SÃO OBTIDOS OS ÓLEOS ESSENCIAIS E PARA QUE SERVEM

Os óleos essenciais servem para muitos propósitos e são utilizados em diversos setores – desde a indústria alimentícia até a cosmética, passando pela indústria Química e farmacêutica. Sabe aquele cheirinho cítrico que boa parte dos desinfetantes têm? Pois é. Ele é resultado do uso de óleos essenciais na formulação dos produtos de limpeza. Outro exemplo: o suco de laranja de caixinha, que passou por pasteurização, também leva óleo essencial de laranja antes do envase, para ter de volta parte das propriedades aromáticas perdidas com o processamento térmico.

Compostos por substâncias voláteis, os óleos essenciais podem ser sintetizados em diferentes partes da planta como brotos, flores, folhas, caules, galhos, sementes, frutos, raízes, madeira ou casca. O método mais utilizado no mundo para extração de óleos essenciais é a destilação a vapor. Nela, o vapor d'água passa pelos tecidos da matéria prima vegetal e extrai o óleo “por arraste”. O extrato bruto obtido é exposto diversas vezes a solventes orgânicos, posteriormente removidos, até a obtenção do produto final.

“A denominação essencial está conectada à volatilidade: os óleos essenciais são aqueles que possuem substâncias voláteis em sua composição. Há os óleos essenciais mais ricos em **hidrocarbonetos terpênicos** e aqueles que têm mais **compostos oxigenados**”, explica a engenheira de alimentos Cristina Chiyoda Koshima, pós doutoranda ligada ao Centro de Pesquisa em Alimentos (FoRC – Food Research Center), que trabalhou com óleos essenciais no período de 2009 a 2015, na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP (FZEA).

Segundo ela, de acordo com o uso que vai fazer desses óleos, a indústria pode requerer um produto “customizado”, ou seja: mais ou menos rico nas substâncias que ela necessita. Para isso, é necessário concentrá-las, e esse processo começa com a separação das fases dos óleos essenciais.



Os que são muito ricos em hidrocarbonetos são mais suscetíveis à degradação por oxidação e, quando eles se degradam, podem exalar um odor diferente do natural. Para melhorar a qualidade desses óleos e seu aproveitamento pela indústria, o que se faz é separá-los em duas frações (ou fases): uma rica em oxigenados e outra rica em hidrocarbonetos.”

Sob medida – A engenheira de alimentos diz que os dois produtos resultantes são usados para propósitos diferentes pela indústria. “A fase rica em hidrocarbonetos é usada em produtos que têm valor agregado mais baixo: produtos de limpeza, desinfetantes... Um bom exemplo é aquele inseticida que alega ter óleo essencial de laranja na fórmula. O que o produto tem é o limoneno, um hidrocarboneto terpênico presente em enorme quantidade no óleo de laranja: quase 95% desse óleo é composto por limoneno. Dos 5% restantes, ao menos 4% é linalol, que é um oxigenado. O limoneno tem algumas propriedades antibacterianas, por isso é muito usado em produtos de limpeza e semelhantes.”

Fonte: Google

Já os oxigenados são mais usados na indústria alimentícia e em perfumaria e cosmética. “O linalol é um componente comum no rótulo de qualquer perfume. Além da fragrância, ele é um fixador também, e o perfume é um produto que o consumidor usa por longos períodos de tempo: não seria aconselhável usar em grande quantidade um hidrocarboneto como o limoneno na fórmula, por conta



da maior suscetibilidade deste composto à degradação. Com relação aos alimentos, a mesma coisa: o consumidor não quer que o aroma se descaracterize, e os oxigenados são os principais responsáveis pelo aroma. Alguns hidrocarbonetos terpênicos nem sequer têm aroma. O limoneno é uma exceção, mas o linalol tem aroma muito mais forte”.

Há diferentes métodos para separar as fases dos óleos essenciais, como a destilação (os componentes que não interessam vão sendo retirados até ficar só o que interessa); ou o uso de CO₂ supercrítico (mesma técnica utilizada para descafeinar o café).

“Eu usei o etanol como solvente, pois ele se liga preferencialmente aos compostos oxigenados: quando coloco misturas de etanol e água no óleo essencial, obtenho duas fases: a de cima tem bastante hidrocarbonetos, com um pouco do solvente.

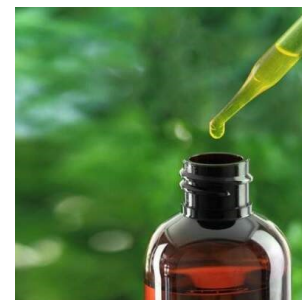


A de baixo tem bastante solvente, com os oxigenados.” Cristina explica que a técnica da coluna líquido-líquido é a concorrente da tecnologia que utiliza o CO₂ supercrítico. De acordo com ela, o investimento na planta líquido-líquido é menor se comparado ao montante necessário para uma planta de CO₂ supercrítico. “As plantas de CO₂ supercrítico trabalham com altas pressões, mas têm uma vantagem: o CO₂ se volatiliza após a despressurização, podendo ser recuperado e voltar para o processo. No nosso caso,

trabalha-se com pressões mais baixas, mas o solvente que fica nas fases precisa ser retirado depois. Ele também pode ser reaproveitado no processo, mas retirar esse solvente das fases é uma etapa a mais.”

Segundo ela, essa “etapa a mais” pode ser desnecessária se o uso da fração rica em solvente (etanol, no caso) for feito em produtos que já contêm álcool. “No caso dos óleos essenciais, algumas das aplicações se dão em produtos que já estão diluídos em álcool, como perfumes, por exemplo. Então, seria possível usar este extrato sem tirar o etanol. Tudo depende da aplicação. As melhores aplicações de produtos obtidos pela tecnologia líquido-líquido seriam na perfumaria e na indústria alimentícia, pois o etanol tem grau alimentício.

Outros casos: alimentos que vão passar por processos térmicos. Nestes casos, o etanol vai se volatilizar sozinho. Ou, ainda, a aplicação em um licor de laranja, por exemplo, em que se pode usar a fração com etanol.”



Curiosidades:

- 1 – Os óleos essenciais são formados por compostos voláteis presentes nas plantas, e essas substâncias podem ter papel importante tanto na atração de polinizadores quanto na proteção contra predadores. Já os óleos vegetais são lipídios extraídos de plantas, muitas vezes de suas sementes, e muito usados em produtos alimentícios. Há frutos que não têm óleo essencial, mas que podem ser fontes de óleos vegetais, como o abacate ou o coco.
- 2 – A indústria de alimentos tem dado preferência aos óleos essenciais em lugar das especiarias originais. Segundo Cristina, os óleos têm a mesma função das especiarias –realçar o sabor, o odor, o aroma – mas têm potencial de proteção microbiológica bem maior e são mais fáceis de quantificar na formulação. Bons exemplos são os óleos de orégano e cravo.
- 3 - Nos frutos cítricos o óleo essencial está sempre na casca.
- 4 – Para um óleo essencial ser considerado concentrado e, assim, obter valor comercial diferenciado, deve apresentar uma concentração mínima da substância desejada. Normalmente, os compostos oxigenados devem concentrar cinco vezes a composição original no óleo bruto. Assim, qualquer novo processo de concentração, para ser viável economicamente e compatível com o que já é oferecido pelo mercado, deve ter a capacidade de concentrar pelo menos cinco vezes esses compostos.

Fonte: <https://alimentossemmitos.com.br/como-sao-obtidos-os-oleos-essenciais-e-para-que-servem>.

c) Texto 3:

Conheça quais são os métodos de extração de óleos essenciais

por Mundo dos Óleos 20 de janeiro de 2020.



Óleos Essenciais são substâncias aromáticas presentes nas estruturas de determinadas plantas, chamadas plantas aromáticas. Através de processos extração conseguimos obter estas substâncias, que além do aroma concentrado, possuem também um efeito terapêutico em nosso organismo. Mas você sabe quais são esses tipos de extração? Pensando nisso, o Mundo dos Óleos preparou um post no intuito de explicar quais são e como acontece esses tipos de extração.

Existem seis tipos de extração para a obtenção de dos Óleos Essenciais. Vamos a eles

Destilação a Vapor



Este é o método mais utilizado no mundo inteiro para extração de Óleos Essenciais. Consiste em submeter o material vegetal à ação do vapor d'água extraíndo o óleo por meio do "arraste do vapor".

Funciona dessa maneira: o vapor d'água passa através do tecido da matéria prima vegetal retirando o óleo que está dentro de suas glândulas. Logo que o óleo sai, ele sofre um choque térmico vaporizando o que o faz ser arrastado até atingir o condensador onde esse hidrolato (nome dado a essa água condensada com nutrientes resultante do processo de extração) resfria-se voltando a fase líquida.

Por fim, essa mistura sofre o processo de destilação que separa a água do óleo essencial.

É importante lembrar que para se ter uma eficiente e completa extração do **Óleo Essencial**, é necessário que o material a ser destilado deve sofrer um processo de eliminação de resíduos (impurezas na biomassa).

Prensagem a Frio

A Prensagem a Frio é a maneira mais empregada na extração de óleo de frutas cítricas como laranja, limão tangerina etc. No Brasil e na maioria dos outros países, este método é muito empregado em empresas produtoras de suco para extrair seu insumo.

Ele consiste em colocar a matéria prima em uma prensa hidráulica que esmaga até expelir todo o suco e o Óleo essencial delas. O Óleo Essencial então é separado do suco com ajuda de jatos d'água que formam uma emulsão composta por 1% a 3% de Óleo Essencial, fragmentos sólidos e outros detritos, que logo em seguida são separados por um ciclone.

Finalizada esta etapa, o óleo passa por um conjunto de centrífugas para clarificação deixando-o em três fases: Uma fase leve (rica em óleo), uma fase intermediária (rica em água) e uma fase pesada (rica em sólidos insolúveis). Por fim a fase leve (que contém até 80% de óleo) é levada para tanques decantadores para separação final.

Hidrodestilação

Esse método é muito utilizado em laboratórios. Ele consiste em mergulhar toda a matéria prima vegetal, o que o diferencia da destilação a vapor. A extração, por sua vez, ocorre a uma temperatura inferior a 100°C, o que, apesar de tornar a destilação mais lenta e com menor rendimento, evita a perda de compostos sensíveis a altas temperaturas. Industrialmente este processo é considerado obsoleto (cunhado até de artesanal) mas ainda é praticado em diversos países em desenvolvimento onde o acesso a caldeiras a vapor é mais difícil.

Enfleurage

Conhecido com Enfleurage ou enfloração é uma técnica utilizada desde o século XVII para extração de Óleos Essenciais de matérias primas mais delicadas como rosas, jasmims, violetas, flores emblemáticas cultivadas em Grasse cujo os compostos podem sofrer alterações e perder

propriedades quando usados outros tipos de extração. Apesar de ser um processo lento, caro e praticamente inutilizado, o enfleurage ainda resiste e é a todo momento reinventado com uso de novas tecnologias.

O método clássico, por sua vez, consiste em picotar as pétalas da flor e colocá-las sobre algumas placas de vidro em contato com uma gordura animal ou vegetal inodora que funciona como espécie de esponja. Passadas 24h as pétalas são substituídas repetindo este processo por semanas até que a gordura assuma um aspecto de “pomada” saturada de óleo. Então esta gordura é destilada obtendo-se um concentrado oleoso aromático que, por fim, é misturado com álcool e novamente destilado formando, por sua vez, o Óleo Essencial.

Extração por Solventes

Algumas plantas e vegetais possuem características que as tornam muito delicadas e sensíveis não podendo ser submetidas a altas temperaturas não podendo, portanto, ser extraídas por destilação a vapor. São os casos das Rosas, Jasmins e Neroli (Flor de Laranjeira) que precisam de métodos de extração menos agressivos para se obter o máximo de suas propriedades. Nestes casos, o uso de solventes como hexano, benzeno, tolueno ou éter de petróleo acabam por ser uma ótima opção, pois preservam as características e qualidades dos vegetais em questão.

Quando acontece a extração por meio de solventes originam-se dois produtos: o Concreto e, posteriormente, o Absoluto. O concreto é a primeira etapa resultante da extração por meio de solventes descrita acima, que são apolares. Nessa etapa, além do Óleo Essencial, são obtidas parafinas, ceras gorduras, pigmentos e outros compostos oleosos, razão pela qual o composto possui uma consistência pastosa ou semi-sólida. Já o absoluto é obtido quando o concreto é submetido a outro solvente, agora polar, como o etanol. Nesse caso o solvente purifica a mistura das substâncias citadas levando a um produto final de consistência mais líquida. Atualmente as novas tecnologias conseguem eliminar consideravelmente os solventes dos concretos e absolutos, o que tornava o processo antigamente perigoso, deixando praticamente nenhum solvente (traços) deixando-os a níveis seguros para uso.

Fluídos Supercríticos

Nos últimos anos o método de extração de **Óleos Essenciais** usando Fluídos Supercríticos vem ganhando muito espaço nos processos industriais. Isso porque ele apresenta uma grande vantagem em relação às outras técnicas uma vez que ele usa uma tecnologia atóxica, limpa e não residual que mantém a integridade quase que total da matéria-prima usada.

O processo se baseia na ideia de usar gases que, em determinada temperatura e pressão, ficam em um estágio entre o líquido e o gasoso (tornando-se supercríticos) podendo agir como solventes de matéria-prima. O gás mais utilizado para estes processos é o CO₂ supercrítico que, além de ser barato e abundante, apresenta uma densidade relativamente alta (como a de um líquido), baixa viscosidade e alto poder de penetração (característica predominante dos gases) o que lhe confere excelentes qualidades de penetração. Outro destaque fica por conta do fato de que, para obtê-lo, é preciso operar todo o sistema a uma temperatura de 31,04°C a uma pressão de 73,8 bar. Por causa disso, o método não oferece riscos de reações secundárias como oxidações, reduções, hidrólises e degradações Químicas.

O método para extração de Óleos Essenciais funciona da seguinte maneira: A biomassa é colocada dentro de um cilindro que possui, nas duas pontas, uma capa de metal poroso que tem a função de permitir a circulação do fluido supercrítico e das substâncias que foram dissolvidas. Com isso, o CO₂ passa através da matéria-prima dissolvendo os óleos até um certo nível de solubilidade de equilíbrio. Após esse processo a solução gasosa sai do extrator e passa por uma válvula que reduz a pressão, causando o que chamamos de “precipitação dos componentes” dentro do separador. Nesta etapa o CO₂ é separado do óleo e é reciclado dando início a um novo ciclo. São vários ciclos que acontecem, tanto no cilindro quanto no separador, até que todos os componentes sejam extraídos e coletados no separador.

A principal razão (talvez a única) que não faz com que este método seja amplamente utilizado, se dá pelo fato de seus equipamentos de extração serem muito caros. Para se ter uma ideia, uma unidade industrial dessas chega a custar milhões de dólares.

Fonte: Mundo dos Óleos: 20 de janeiro de 2020.

<https://www.mundodosoleos.com/blogs/news/metodos-de-extracao-de-oleos-essenciais>

2º Momento

Após conhecidos os processos de obtenção dos óleos essenciais realizar uma atividade interdisciplinar com Biologia referente ao preparo de exsicatas botânicas para identificação das plantas medicinais estudadas e organização de um herbário com as mesmas. Orientar os alunos para a coleta de das plantas e procedimentos.

a) Atividade 1:

Atividade: Montagem de exsicata para Herbário²

O que é um herbário?

É uma coleção de plantas prensadas e secas, dispostas segundo determinada ordem e disponíveis para referência ou estudo. Um herbário pode conter algumas centenas de exemplares colhidos num determinado local, ou, geralmente, ser composto de milhões de exemplares, acumulados ao longo de muitos anos e que documentam a flora de um ou mais continentes.

Para os botânicos o herbário é a coleção das espécies que compõem a flora, de modo que estes materiais possam ser analisados por diferentes pesquisadores de qualquer parte do mundo, uma vez que os herbários possibilitam o intercâmbio, ou seja, o empréstimo de materiais de suas coleções. O objetivo geral da gestão de um herbário é a colheita e conservação de exemplares de plantas com as respectivas etiquetas. Destas etiquetas fazem parte elementos referentes ao local e data da colheita, nome do coletor e a identificação da espécie em questão (binome latino seguido do nome do classificador).

A formação de herbários iniciou-se no século XVI em Itália, como coleções de plantas secas e cosidas em papel. Lineu (1707-1778), designado como o “pai da taxonomia” aparentemente popularizou a prática corrente de montar os exemplares em simples folhas de papel e guardá-las horizontalmente. Este botânico foi quem fez uma das principais obras de referência (*Species plantarum*, 1753), a partir da qual se passaram a designar as plantas pelo binome latino.

Para que serve?

Para referenciar e permitir identificar facilmente as plantas. A identificação é feita com base em floras, que são livros que contêm chaves e descrições que permitem distinguir as várias famílias, gêneros, espécies, entre outras categorias taxonômicas. As chaves de identificação são feitas com conjuntos de caracteres morfológicos das plantas. Para observar estes caracteres, por vezes, é necessário recorrer a lupas. As plantas têm um nome científico (composto por duas palavras em latim, a 1ª referente ao gênero e a 2ª à espécie, seguidas do nome do classificador), que é o mesmo em qualquer parte do mundo. As designações vulgares variam regionalmente e podem não corresponder a uma única planta. Para o Curso de Ciências Biológicas o herbário é de extrema importância, uma vez que os estudantes podem conhecer melhor a flora que existe tanto na sua região, quanto no país e até mesmo no mundo. Além da grande contribuição no estudo das disciplinas de Botânica, as exsicatas também podem ser confeccionadas para se montar uma coleção pessoal e até mesmo serem transformadas em belos quadros, uma vez que após secar, o material vegetal, ao ser bem acondicionado, poderá ser guardado por um longo tempo. Nas instituições o herbário tem um lugar apropriado para que as exsicatas sejam bem acondicionadas, assim costuma-se guardá-las em armários de ferro e deixar um umidificador no

² Adaptado de Lucélia Pombeiro e Teresa Nogueira.
https://www.cienciaviva.pt/home/counter.asp?id_recursocv=11

ambiente evitando que fungos se desenvolvam naquele ambiente e assim deteriore os vegetais que estão secos e prensados.

Como se faz uma exsicata?

Materiais:

10 plantas com folha e flor;	10 envelopes plásticos transparentes;
20 folhas de papelão,	1 prensa de madeira ou papelão espesso;
40 folhas de jornal dobradas;	1 rolo barbante para amarrar a prensa.
10 folhas de cartolina ou papel cartão;	1 fita gomada;
10 papel craft;	1 cola bastão;
	30 cravos da índia.

Procedimentos:

A) O material deverá ser coletado com o auxílio de uma tesoura para cortar uma parte do galho que tenha as folhas e a flor. Nesse momento, devem-se fazer as anotações sobre o habitat da planta que podem constar na observação da ficha catalográfica e as características que são perdidas após a secagem.

B) Ao coletar o material, colocá-lo sobre o jornal com as folhas abertas (este jornal deverá estar sobre um papelão de mesmo tamanho) e ter cuidado ao dispor as folhas e a flor, pois ao secar ela ficará exatamente como você dispôs no jornal. Entre dois espécimes, aconselha-se utilizar jornais para absorver a água que o vegetal irá liberar, evitando que passe para o outro exemplar ou cresça fungos e um papelão para ficar mais firme.

C) Terminado de colocar todos os espécimes dentro dos jornais, prende-se os materiais com um barbante (lembrar-se de colocar um papelão na base e outro sobre os espécimes). Caso não seja possível usar uma prensa de madeira é aconselhável usar um peso para que o mesmo substitua a prensa.

D) Depois de prensado deverá ir para uma estufa (em casa é possível improvisar uma estufa colocando-se uma lâmpada dentro de uma caixa de madeira e as amostras próximas a essa lâmpada (cerca de 60 cm)). Caso não seja possível montar uma estufa, as amostras podem ser secas expostas ao sol (sempre usar um peso sobre as amostras).

E) Não existe tempo determinado para a secagem, recomenda-se deixar pelo menos uma semana e observar a cada dois dias para possíveis trocas de jornais, caso o mesmo esteja muito úmido. O processo irá depender das plantas coletadas (plantas mais suculentas demoram mais para secar).

F) Visualizada a secagem das plantas, poderá ser retirado da prensagem o material já seco e fixá-lo nas folhas de cartolina (para a fixação recomenda-se fazer tiras finas de fita gomada e colocar em algumas partes do vegetal para que o mesmo fique fixado – ver exemplo). Posterior à fixação da planta na cartolina, deverá ser colocado uma etiqueta no canto inferior (podendo ser digitada ou manuscrita) com os dados abaixo. As exsicatas podem ser guardadas dentro de um envelope plástico com cravo da índia para evitar o aparecimento de fungos sobre as plantas, comprometendo sua conservação.

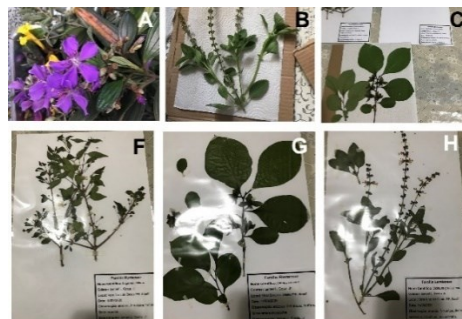


Figura 1: Exemplos de Exsicatas montadas

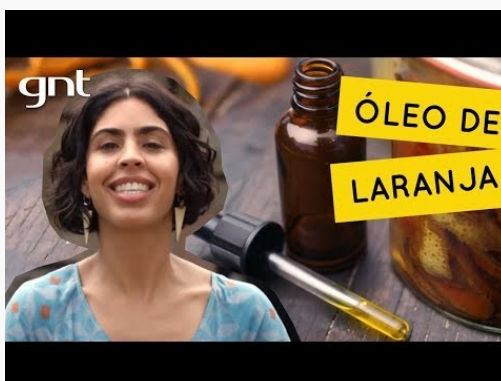
Retomar as plantas pesquisadas na unidade 1 e instruir os alunos quanto aos procedimentos detalhados na atividade de campo. Reservar o herbário produzido para consultas futuras.

3º Momento

Nesta etapa, pretende-se apresentar aos alunos a atividade experimental proposta e como será seu desenvolvimento.

Utilizar os recortes de vídeos sobre processos de destilação e sua montagem do equipamento, com diálogo e questionamentos.

- a) **Vídeo: Explicando a extração: Aprenda a fazer óleo essencial caseiro de laranja.**



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=mKm1pU-XYMs>

- b) **Vídeo: Explicando a extração por hidro destilação.**



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=8yllfCXAbA4>

- c) **Vídeo: Obtenção Industrial do óleo essencial.**



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

d) Atividade 2:

Após a discussão dos vídeos, realizar a atividade de pesquisa sobre conceitos envolvidos.

QUESTIONÁRIO

COLÉGIO: _____
ALUNO (A): _____ Data: ___/___/_____
PROFESSORA: _____

01) O que é um processo de extração?

02) Quais procedimentos realizamos em casa, principalmente, no preparo de alimentos que podem ser extrações?

03) Qual a função de um solvente no processo de extração?

04) Como ocorre uma hidrodestilação?

05) Além da extração ,quais outros fenômenos físico-químicos ocorrem?

4º Momento

Nesta etapa, será realizada a apresentação da proposta da montagem do equipamento de destilação por araste de vapor (hidrodestilação), visando a oportunizar momentos para que expressem suas opiniões ideias prévias, com diálogo e questionamentos.

a) Experimento:

O aparato de destilação será confeccionado a partir de materiais alternativos e adaptados para a realidade da escola. Será seguida a metodologia proposta por Costa, Jesus e Matos (2013)³.

ROTEIRO DO PROFESSOR

EXPERIMENTO DEMONSTRATIVO INVESTIGATIVO OBTENÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

COMO CONDUZIR EXPERIMENTOS DEMONSTRATIVOS INVESTIGATIVOS?

As atividades demonstrativas investigativas são fundamentadas em fenômenos simples, quando apresentadas em sala, geralmente pelo professor. O que possibilita introduzir certa teoria por intermédio da observação. Essas atividades proporcionam diversas contribuições para o ensino e aprendizagem em Química, dentre elas: a inserção de experimentos em sala de aula, minimizando a desarticulação entre teoria e experimento; a maior interação em sala entre estudantes e entre estes e os professores; o levantamento de concepções prévias dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio da formulação de teste e hipótese, conteúdos atitudinais.

Conduzir a atividade demonstrativa investigativa da seguinte forma:

- a) Começar a experiência a partir de uma pergunta que desperte o interesse e a curiosidade do aluno;
- b) O passo seguinte envolve a destinação do professor, sobre os três aspectos do conhecimento químico. Após a observação macroscópica, o professor pode solicitar explicações sobre o fenômeno observado e identificar as concepções prévias do estudante, nesse momento, para então introduzir de forma mais significativa o conteúdo planejado para aquela aula. Nesse ponto, por meio do discurso dialógico, o professor pode formular outras questões desafiadoras para o aluno exercitar sua habilidade argumentativa, possibilitando reformular suas ideias prévias. Somente após o esclarecimento das dúvidas dos alunos sobre o fenômeno observado e os conceitos teóricos que o explicam, é realizada a expressão representacional com síntese no que foi observado e explicado;
- c) Por fim, o professor promove o fechamento da aula, que consiste em responder à pergunta inicial.

OBJETIVO

³ COSTA, L. C.; JESUS, S. R. de; MATOS, R. A. F.; VAZ, W. F. Perfumes como proposta de experimentação para o ensino de Química no ensino médio. **Educação & Tecnologia**. v. 18, n. 1, p. 55-67, 2013.

Obter óleos essenciais a partir de plantas de uso popular e explorar conceitos químicos.

MATERIAIS

Panela de pressão com tampa, sem o pino.
Veda rosca.
Rosca de conexão.
Mangueira fina de PVC.
Cola de silicone.

Caixa de isopor (4L).
Fonte de calor.
Béquer.
Plantas medicinais populares trazidas pelos alunos.
Cravo da Índia.
Casca de Limão.

MONTAGEM

Na montagem do equipamento de destilação, a panela de pressão servira como fonte de produção de vapor:

Retirar o pino da panela de pressão;

Inserir um conector no local do pino da panela;

Ligar a mangueira fina de PVC no conector da panela;

Na caixa de isopor fazer furos nas laterais para passar a mangueira fina, esta terá a função de condensador do sistema;

Ao lado da caixa no final da mangueira colocar o béquer para coletar o material proveniente da destilação (água e óleo essencial).



a) Atividade 3:

EXPERIMENTO DEMOSTRATIVO INVESTIGATIVO OBTENÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS QUESTIONÁRIO

COLÉGIO: _____
ALUNO (A): _____ Data: ___/___/___
PROFESSORA: _____

QUESTÕES INICIAIS

1. As plantas são formadas por substâncias Químicas?

2. Como se chamam as substâncias que presentes nas plantas e demais seres vivos?

3. Será que essas substâncias só podem ser produzidas pelos seres vivos?

DURANTE O EXPERIMENTO

4. Quais etapas compõem o sistema? Qual a função de cada uma?

5. Qual a função do vapor?

6. O que podemos observar no béquer de coleta?

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

7. O que mais lhe chamou atenção no experimento?

8. Este processo de extração de óleos essenciais é semelhante a algum processo que você realiza em sua casa? Qual?

9. Qual a importância da extração de óleos essenciais para a sociedade em que vivemos atualmente?

10. Qual a relação da Química com os odores que sentimos?

11. Em quais produtos do seu dia a dia são utilizadas essências extraídas das plantas?

12. Quais os componentes presentes no óleo essencial, extraídos no experimento acima? Qual a sua fórmula Química? E a sua aplicação?

13. Quais funções orgânicas estão presentes nos compostos extraídos?

5º Momento

Para fechamento do tema óleos essenciais, discutir o texto a seguir e debater os principais pontos com os alunos.

a) Texto 1:

ÓLEO ESSENCIAL X ESSÊNCIA

Daiana Petry

Você sabe a diferença entre os dois? Na hora de comprar, como ter certeza de que você está adquirindo um produto de qualidade?

Se você tem algum interesse por óleos essenciais e já foi pesquisar sobre isso no comércio, provavelmente já passou por essa situação: Entra na loja, vê uns frasquinhos, pergunta se é óleo essencial (OE), o vendedor diz que sim e te mostra essências sintéticas. Muitas vezes a gente desconfia do rótulo, do preço, da cor, mas há situações em que é difícil mesmo saber se o produto é OE de verdade. Ainda mais se o vendedor é daquele que fica falando que o produto é muito bom, que há profissionais que usam há anos, que vende super-bem.

A pessoa que está vendendo provavelmente nem está agindo de má-fé. Ele só repassa informações (erradas) que recebeu. É bem comum que muita gente não se importe com a diferença entre OE e essência sintética. Mas nós que buscamos os óleos essenciais por conta dos seus benefícios terapêuticos precisamos ter a certeza de estarmos usando produtos puros e de qualidade.

Óleos essenciais são puros, completamente naturais, extraídos de plantas, flores, frutos, resinas, cascas e raízes de plantas. Eles são uma mistura complexa de componentes químicos com propriedades medicinais. Na aromaterapia os OEs agem na transformação de sentimentos e na regulação de funções orgânicas no nosso corpo, além de agir vibracionalmente também, trazendo integração para quem os utiliza.

As essências não possuem essa capacidade. No Brasil o termo essência normalmente se refere aos produtos sintéticos que imitam os aromas naturais. Por não possuir a complexidade de moléculas de um OE, normalmente o seu aroma é mais simples, digamos assim, sem as nuances e o desenvolvimento de aromas que há em um óleo essencial. São produtos artificiais. Elas imitam o aroma dos OEs, e não fazem nada mais. Não possuem benefícios terapêuticos.

As essências sintéticas não devem em hipótese alguma substituir os OEs em formulações terapêuticas. Elas não terão efeito benéfico, podendo ainda causar problemas de irritação e alergia.

Como identificar um óleo essencial: Sendo assim, percebe-se que é importante saber diferenciar um óleo essencial de uma essência. E essa tarefa pode ser mais simples do que você imagina. Normalmente só é preciso ler o rótulo. Veja se nos seus frasquinhos de OE é possível encontrar as seguintes informações.

Nome científico: No rótulo da embalagem, abaixo do nome comercial do OE, sempre deve aparecer o nome botânico ou científico do produto. No OE de Lavanda, por exemplo, o rótulo também deve mostrar seu nome científico: *Lavandula officinalis*. Normalmente nos rótulos das essências não consta o nome científico da planta, apenas o nome popular. Já é um indicativo.

País de origem: Dois OEs, mesmo sendo da mesma espécie de planta, podem ser completamente diferentes em composição Química, somente em função do local onde a planta foi produzida. Por isso, por exemplo, que a lavanda francesa é tão famosa, você nunca conseguirá os mesmos efeitos plantando ela em casa, aqui no Brasil. Sabendo dessas particularidades, as empresas identificam no rótulo a origem de cada OE, já que as propriedades terapêuticas podem variar tanto.

Composição:

Deve ser apenas o nome científico da planta, a indicação da parte utilizada (flor, folhas, casca, etc. Opcional) e no final o termo "oil". É comum que esses dois últimos termos estejam em inglês.

EX: Óleo essencial de lavanda

Nome científico: *Lavandula Officinalis*

Composição (comp): *Lavandula officinalis flower oil.*

Caso você encontre na composição: Lavandula officinalis flower oil e Mineral Oil, o produto entra na classificação de essência, pois é extremamente diluído e contém derivados de petróleo, sendo ineficaz para a utilização terapêutica.

Registro na ANVISA

Algumas marcas de essências possuem registro na ANVISA, outras não. Mas óleos essenciais obrigatoriamente necessitam desse registro

Endereço e CNPJ da empresa: os consumidores devem ter livre acesso a essas informações para que a comunicação com a empresa seja fácil.



Modo de usar: A forma de utilização deve ser apresentada no rótulo do óleo essencial, para instruir e evitar superdosagens. Já as essências raramente apresentam essa informação.

Preço: Outro indicador importante, que não está no rótulo, é o valor do produto. Óleos essenciais custam, em média, entre R\$ 15,00 e R\$ 70 – cada 10 ml – com raras exceções, como o óleo essencial de Rosas, que chega a custar R\$120 cada 2 ml de produto. As essências, por sua vez, possuem um valor mais baixo – cerca de R\$10 cada 10 ml de produto. A quantidade de planta necessária para a produção de um OE varia de espécie para espécie, e o trabalho de plantio de cada uma e preparo para a destilação também é diverso. Então cada OE tem um preço. Se ao chegar em lugar para comprar OE todos os aromas estiverem com o mesmo preço, desconfie.

Conhecer os produtos possíveis: Não existe OE de frutas como morango, banana, abacaxi, kiwi. Apenas algumas frutas cítricas como laranja e limão nos fornecem OE, extraído da casca. OEs de flores como violeta também não existem, destas são feitos Absolutos, que é outro processo de recolhimento de aroma. Se a marca em que você está interessado comercializa produtos assim, sinal de que ela não é de confiança.

Resumo:

Informações que você deve achar no rótulo de Óleo Essencial

- Composição:** LEIA COM ATENÇÃO. Conservar em local fresco e ao abrigo da luz direta. Manter fora do alcance de crianças. Composição: Abies Sibirica oil.
- Modo de usar:** MODO DE USAR. Em massagens, diluir 4 gotas para cada 10ml de óleo vegetal. Aromatização ambiental: 2 gotas para 20m². Advertências: Usar somente em caso de irritação suspenda o uso e procure orientação médica. Fabricado por: A. Brasil Indústria Química Ltda. Rua dos Irmãos, 38 sala 201. Fone: (51) 3633.1000. CEP: 98010-560. Porto Alegre/RS. CNPJ: 11.938.821/0001-00. SAC: (48) 32570188.
- Registro na ANVISA:** (Indicated by a red arrow pointing to the barcode area on the label).
- Nome científico:** PINHO (Abies sibirica).
- País de origem:** origem: Rússia.
- Endereço e CNPJ:** Distribuidor: Harmonie Aromaterapia LTDA. Rua dos Irmãos, 38 sala 201. CEP: 98010-560. Porto Alegre/RS. CNPJ: 11.938.821/0001-00. SAC: (48) 32570188.

Se o produto oferecido não possuir alguma das informações acima, cuidado! Saiba que você pode levar para casa uma essência sintética ou um óleo essencial adulterado. Por isso é importante que você pesquise, converse com pessoas do ramo, conheça as marcas que comercializam OEs no Brasil e tire suas conclusões para definir as que são comprometidas com a qualidade do produto, criando a sua própria seleção de empresas confiáveis.

Fonte: <https://blog.harmoniearomaterapia.com.br/18229-2>.

d) Avaliação:

Ao longo do encaminhamento metodológico, existem vários momentos nos quais a avaliação da aprendizagem pode ser realizada, partir da clareza dos critérios estabelecidos nos objetivos e do leque de instrumentos sugeridos: montagem do equipamento de destilação por araste de vapor, questões investigativas, discussão dos textos e expressões orais manifestadas durante as atividades.

e) Referências Bibliográficas

CISCATO, Carlos Alberto Mattoso; PEREIRA, Luís Fernando. **Planeta Química**. Volume único. 1.ed. São Paulo-SP: Ática, 2008.

COSTA, L. C.; JESUS, S. R. de; MATOS, R. A. F.; VAZ, W. F. Perfumes como proposta de experimentação para o ensino de Química no ensino médio. **Educação & Tecnologia**. v. 18, n. 1, p. 55-67, 2013.

DELMÔNACO, N. M. Plantas Mediciniais, a experiência popular e o conhecimento científico. **Caderno PDE**, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_qui_pdp_ninfa_maria_delmonaco.pdf. Acesso em: 01 jul. 2019.

NOVAIS, Vera Lucia Duarte de; ANTUNES, Murilo Tissoni. Vivá: **Química**: Volume 1, 2, 3 Ensino Médio. Curitiba: Positivo, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná.. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Química**. Curitiba: SEED, 2008.

UNIDADE 5
SOCIALIZANDO O CONHECIMENTO ADQUIRIDO COM COMUNIDADE ESCOLAR.

a) Tempo: 2 aulas (100 min)

b) Objetivos:

- Socializar a experiência da pesquisa e desenvolvimento da proposta sobre plantas medicinais e óleos essenciais, valorização da pesquisa e da metodologia científica entre os e estudantes.
- Contextualizar aos conteúdos de Química com o tema proposto.
- Realizar uma exposição que possa apresentar para a comunidade escolar o trabalho desenvolvido, revelando em cada participante o potencial de atuar de maneira construtiva e se tornar um cidadão relevante para a comunidade.

b) Encaminhamentos metodológicos:

A atividade poderá ser realizada em uma sala de aula ou espaço reservado para que a comunidade escolar tenha acesso. Os alunos serão responsáveis pela explicação e acompanhamento de cada um dos momentos de socialização.

1º Momento

Organizar um painel coletivo explicativo do tema plantas medicinais e óleos essenciais na cultura popular e o papel da Química.

Organizar cartazes com base na pesquisa que cada grupo realizou sobre as plantas de uso popular escolhidas destacando seu uso, propriedades fitoterápicas, princípio ativo (representação Química, grupos químicos presentes etc).

Expor as exsicatas preparadas de forma que seja possível reconhecer e identificar as plantas estudadas.

2º Momento

Preparar um segundo painel explicativo para óleos essenciais e essências, seus usos e aplicações.

Apresentar de forma visual e explicativa os principais métodos de extração usados na obtenção de óleos essenciais.

Realizar de forma demonstrativa o processo extração por hidrodestilação para os presentes observarem.

Expor as amostras de óleos obtidas em aula.

3º Momento

Em colaboração com a direção e equipe pedagógica, planejar a forma de visitação da comunidade escolar para apreciação dos trabalhos desenvolvidos.

4º Momento

Avaliação do trabalho realizado.

c) Atividade 1

PRODUÇÃO ESCRITA	
COLÉGIO:	_____
ALUNO (A):	_____ Data: __/__/____
PROFESSORA:	_____
Com base nos conhecimentos obtidos no trabalho realizado sobre óleos essenciais e plantas medicinais, escreva um breve relato destacando:	
<ul style="list-style-type: none"> • O estudo das plantas medicinais na pesquisa científica e na comunidade. • Relação da Química com o conhecimento popular e a compreensão do que dos óleos essenciais. • Os conhecimentos que você adquiriu. 	

d) Avaliação:

Serão considerados o envolvimento e a participação nas atividades, a produção do relato pelos alunos.

e) Referências Bibliográficas

CISCATO, Carlos Alberto Mattoso; PEREIRA, Luís Fernando. **Planeta Química**. Volume único. 1.ed. São Paulo-SP: Ática, 2008.

COSTA, L. C.; JESUS, S. R. de; MATOS, R. A. F.; VAZ, W. F. Perfumes como proposta de experimentação para o ensino de Química no ensino médio. **Educação & Tecnologia**. v. 18, n. 1, p. 55-67, 2013.

DELMÔNACO, N. M. Plantas Mediciniais, a experiência popular e o conhecimento científico. **Caderno PDE**, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_qui_pdp_ninfa_maria_delmonaco.pdf. Acesso em: 01 jul. 2019.

NOVAIS, Vera Lucia Duarte de; ANTUNES, Murilo Tissoni. Vivá: **Química**: Volume 1, 2, 3 Ensino Médio. Curitiba: Positivo, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná.. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Química**. Curitiba: SEED, 2008.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES.

PLANTAS MEDICINAIS E ÓLEOS ESSENCIAIS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O TEMA FUNÇÕES ORGÂNICAS NO ENSINO MÉDIO

Este questionário tem a finalidade de colher junto aos docentes da disciplina de química na educação básica informações, percepções e contribuições sobre O tema sequência didática e sobre o produto educacional elaborado.

Solicito gentilmente a sua colaboração no preenchimento.

Cordialmente, Solangela Menegol Ledur, mestranda em química pelo PROFQUI da UTFPR-MD.

Questão 1: Gênero.

- Feminino.
- Masculino.
- Prefiro não dizer.

Questão 2: Idade.

- 18 a 20 anos.
- 21 a 22 anos.
- 23 a 24 anos.
- 25 anos ou mais.

Questão 3: Tempo de docência.

- 1 a 5 anos.
- 5 a 10 anos.
- 10 a 15 anos.
- 15 anos ou mais.

Questão 4: Carga horária semanal de trabalho:

- Até 10 h
- De 11 a 20 h
- De 21 a 30 h
- De 31 a 40 h
- Mai de 40 h.

Questão 5: Formação:

- Licenciado em química
- Licenciado em biologia
- Licenciado em Ciências
- Bacharel em química
- Acadêmico
- Áreas afins

Questão 6: Qual sua opinião sobre o ensino de química no ensino médio, considerando a sua realidade escolar?

Questão 7: Como relação ao uso de sequencias didáticas e demais recursos como apoio as atividades em sala de aula, na sua opinião?

- Podem contribuir para a aprendizagem.
- Não trazem benefícios reais de aprendizagem.
- Não tenho opinião formada a respeito.

Questão 8: Você já utilizou, ou elaborou sequencias e ou/ unidades didáticas para o ensino de ensino de Química em suas aulas? Com que frequência?

- Nunca.
- Sim, ocasionalmente.
- Sim, frequentemente.

Questão 9: Na sua opinião, o que dificulta o uso de estratégias como a aplicação de sequencias didáticas nas aulas de química?

Questão 10: Durante seu processo formativo no curso de licenciatura ou durante a realização de especializações e formações continuadas você teve contato com a temática da utilização de sequências didáticas para permear o ensino dos conteúdos?

- Sim, de maneira crítico-reflexiva.
- Sim, porém superficialmente.
- Não, este tema não foi tratado em nenhum conteúdo ou disciplina.

Questão 11: Qual sua opinião sobre a articulação do conteúdo químico de funções orgânicas e a temática dos óleos essenciais e plantas medicinais abordados na sequência didática?

Questão 12: As estratégias didáticas propostas em cada unidade estão articuladas entre si para chegar aos resultados esperados?

- Concordo
- Concordo parcialmente
- Não concordo

Questão 13: O tempo estimado para cada unidade da sequência didática estipulado é aplicável?

- Concordo
- Concordo parcialmente
- Não concordo

Questão 14. Na sua opinião, a utilização de diferentes recursos: leituras, experimentos, jogos, vídeos, etc. Contribuem para o alcance dos objetivos de cada unidade?

- Concordo
- Concordo parcialmente
- Não concordo

Questão 15: Quanto a aplicação da sequência didática elaborada você utilizaria como:

- Atividade curricular em aula
- Atividade extracurricular ou complementar
- Selecionaria apenas algumas atividades ou unidades

Questão 16: Visando o aprimoramento da sequência didática, redija de forma breve suas críticas, sugestões e ou/considerações sobre o material elaborado.
