



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA

NÁDIA LARISSA PEREIRA DUTRA MENDES

**ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: uma revisão
bibliográfica sobre o estudo das funções orgânicas**

TERESINA-PI

2024

NÁDIA LARISSA PEREIRA DUTRA MENDES

ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: uma revisão
bibliográfica sobre o estudo das funções orgânicas

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Dr. Evânia Carvalho dos Santos.

TERESINA-PI

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Mendes, Nádia Larissa Pereira Dutra

M538e Ensino de química através da sequência didática : uma revisão bibliográfica sobre o estudo das funções orgânicas / Nádia Larissa Pereira Dutra Mendes. - 2024.
41 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2024.

Orientadora : Profa Dra. Evânia Carvalho dos Santos .

1. Ensino de Química . 2. Sequência didática. 3. Função orgânica . I.Título.

CDD - 540

Elaborado por Maria Rosismar Farias CRB 3/631

NÁDIA LARISSA PEREIRA DUTRA MENDES

ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: uma revisão
bibliográfica sobre o estudo das funções orgânicas

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Aprovada em: 24/09/2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Evânia Carvalho dos Santos (Orientadora)
Instituto Federal do Piauí - IFPI

Profa. Ma. Leia Soares da Silva
Instituto Federal do Piauí - IFPI

Profa. Dra. Irlene Maria Pereira e Silva
Instituto Federal do Piauí - IFPI

Dedico este trabalho às mulheres que me inspiram, Gerlânia Dutra, Nara Gerissa Dutra e Alícia Dutra.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, cuja orientação e inspiração foram fundamentais durante todo o percurso acadêmico.

Agradeço imensamente à minha mãe, Gerlânia Dutra, e minha irmã Nara Gerissa Dutra por todo o apoio incondicional e amor constante. Agradeço também à toda minha família, que me encorajou durante toda a realização deste projeto.

Sou grata à minha orientadora, professora Dr. Evânia Carvalho dos Santos, por sua orientação, paciência e dedicação ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho. Seus conselhos e acompanhamento foram indispensáveis para a realização desta pesquisa.

Um agradecimento especial à minha amiga e companheira de curso, Isadora Pierot, juntas, enfrentamos inúmeros obstáculos, e sua companhia diária foi uma fonte de força e motivação. Sem a sua amizade e encorajamento, muitos desafios teriam sido ainda mais difíceis de superar. Agradeço também aos demais amigos, que estiveram ao meu lado, oferecendo suporte e companheirismo ao longo dessa jornada acadêmica.

Agradeço também a todos os professores que contribuíram significativamente para minha formação acadêmica. Por fim, gostaria de reconhecer e agradecer a toda a equipe do IFPI pelo suporte e infraestrutura oferecidos durante o processo de formação.

Educação não transforma o mundo.

Educação muda as pessoas.

Pessoas transformam o mundo.

Paulo Freire

RESUMO

A disciplina de Química é frequentemente percebida como complexa e desafiadora. Os alunos enfrentam dificuldades na construção de modelos mentais eficazes para compreender os conteúdos da matéria. Diante desse cenário, a utilização de modelos didáticos inovadores se torna essencial para promover um ensino de qualidade e significativo. Nesse contexto, este trabalho visa responder à seguinte problemática: Como as sequências didáticas podem ser eficazes para aprimorar a compreensão de funções orgânicas pelos alunos na disciplina de Química no ensino médio? Para abordar essa questão, o estudo tem como objetivo geral analisar na literatura existente o ensino das funções orgânicas, através de sequência didáticas, identificando abordagens teóricas, temas e as estratégias de ensino utilizadas. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e é baseada em uma revisão bibliográfica do tipo exploratória de artigos científicos, livros, dissertações e periódicos relevantes. Foram analisados seis artigos selecionados por sua relevância na aplicação de sequências didáticas para funções orgânicas. A análise revelou que a aplicação de uma sequência didática bem estruturada se mostra uma ferramenta eficaz no ensino das funções orgânicas, oferecendo alternativas viáveis para superar as dificuldades enfrentadas pelos alunos e melhorar tanto o processo de ensino quanto a aprendizagem na disciplina de Química.

Palavras-chave: ensino de Química; sequência didática; funções orgânicas.

ABSTRACT

Chemistry is often perceived as a complex and challenging subject. Students face difficulties in constructing effective mental models to understand the content of the subject. Given this scenario, the use of innovative teaching models becomes essential to promote quality and meaningful teaching. In this context, this study aims to answer the following question: How can teaching sequences be effective in improving students' understanding of organic functions in the Chemistry subject in high school? To address this question, the study's general objective is to analyze the existing literature on the teaching of organic functions through teaching sequences, identifying theoretical approaches, themes and teaching strategies used. The research adopts a qualitative approach and is based on an exploratory bibliographic review of relevant scientific articles, books, dissertations and journals. Six articles were selected for their relevance in the application of teaching sequences for organic functions. The analysis revealed that the application of a well-structured didactic sequence is an effective tool in teaching organic functions, offering viable alternatives to overcome the difficulties faced by students and improving both the teaching and learning process in the Chemistry discipline.

Keywords: Chemistry teaching; didactic sequence; organic functions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Resumo das funções orgânicas oxigenadas.....	20
Figura 2 -	Resumo das funções orgânicas nitrogenadas.....	21
Figura 3 -	Sequência Didática.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Relação dos trabalhos selecionados.....	28
------------	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EJA	Educação de Jovens e Adultos
SD	Sequência Didática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	ENSINO DE QUÍMICA	17
2.2	ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA E FUNÇÕES ORGÂNICAS	18
2.3	SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	22
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	26
3.2	ETAPAS DA PESQUISA.....	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
	REFERÊNCIAS	36
	ANEXOS	40
	ANEXO A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO ARTIGO 2	40
	ANEXO B - SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO ARTIGO 6	41

1 INTRODUÇÃO

A educação em Ciências é um processo essencial para o desenvolvimento e amadurecimento do pensamento dos alunos, esse ensino deveria buscar promover discussões concretas, evidenciando as relações necessárias e fundamentais entre os elementos conceituais, sociais e culturais característicos das ciências naturais (Silva; Melo; Carvalho, 2021). A área requer um entendimento das etapas do processo do conhecimento científico. Nas disciplinas envolvidas nas Ciências da Natureza, Química, Física e Biologia esses problemas se enfatizam, podendo causar dificuldades de aprendizagem nesse âmbito.

Na Química, os alunos demonstram adversidades na compreensão dos conteúdos. A disciplina é frequentemente percebida como uma ciência de difícil compreensão e desafiadora na criação de modelos mentais. Isso ocorre devido ao fato de que a maioria das explicações e conceitos químicos se baseiam no mundo microscópico, que é invisível aos estudantes (Santos; Amaral, 2019). Os professores, na maioria das vezes, priorizam apenas a reprodução dos conhecimentos e a cópia da memorização. Fatores como esses tornam o processo de ensino e aprendizagem complexos, o que pode prejudicar os resultados esperados.

De acordo com Oliveira *et al.*, (2020), a aprendizagem dos conceitos químicos promove um papel fundamental no desenvolvimento dos conhecimentos iniciais dos alunos. Essa interação ocorre por meio de atividades presentes no cotidiano, nas quais os alunos começam a perceber a importância da sequência de etapas para a construção do conhecimento. Com isso, se torna fundamental que o estudante compreenda e estabeleça conexões entre as razões e os objetivos que justificam o estudo dessa disciplina.

Uma das principais dificuldades em sala de aula é a falta de conexão entre o conteúdo e a vida cotidiana, pois muitas vezes a disciplina é apresentada de maneira muito teórica e abstrata. Quando não há essa relação, os alunos perdem o interesse e a motivação para compreender o que está sendo ensinado. Sendo assim, é preciso intervir nos métodos nos quais os conteúdos dessa disciplina estão sendo aplicados em sala de aula (Bedin, 2019).

Nessa vertente, Bedin (2019, p. 102) afirma que:

O trabalho do professor de química não deve se limitar a transmitir conteúdos e significados de símbolos e fórmulas, mas favorecer as atividades psicognitivas dos estudantes, fazendo com que os mesmos se tornem importantes personagens na assimilação e ressignificação de conceitos.

À vista disso, para conseguir fugir dessa limitação, o educador deve explorar novos modelos didáticos em suas aulas, proporcionando um ensino de qualidade e significativo. Diversas metodologias inovadoras têm como objetivo permitir que os educadores estabeleçam conexões entre o ensino de Química e situações do dia a dia dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa e de fácil compreensão (Alencar; Freitas, 2019). A aplicação dessas ferramentas pedagógicas colabora no processo de integração do estudante no meio científico.

Dentre as várias metodologias de ensino que podem auxiliar nesse processo, destaca-se a sequência didática, que é definida por Peretti e Costa (2013) como um conjunto de atividades integradas e planejadas de forma sequencial, são organizadas de acordo com os objetivos estabelecidos pelo professor e pode ocorrer ao longo de dias, semanas ou mesmo durante todo o ano letivo. Ela fornece um caminho estruturado para a aprendizagem e aquisição de conhecimentos, competências e habilidades, tornando o aluno protagonista do seu próprio desenvolvimento, oferecendo uma educação engajadora e efetiva.

Nessa perspectiva, o presente trabalho visa responder a seguinte problemática: Como as sequências didáticas podem ser eficazes para aprimorar a compreensão de funções orgânicas pelos alunos na disciplina de Química no ensino médio?

O presente trabalho se justifica com base no atual cenário educacional, tendo como foco ensino e a aprendizagem da disciplina de Química no Ensino Médio, considerando o baixo rendimento dos alunos nessa área. O interesse por esse estudo surgiu mediante as observações durante os Estágios Supervisionados do curso Licenciatura em Química realizados nas escolas públicas em turmas de ensino médio, além das discussões pertinentes durante o processo de formação. De fato, os alunos apresentam um constante desinteresse ao estudar essa ciência desvinculada da prática e do contexto cotidiano, logo, essa pesquisa se baseia no estudo de um método que pode ser usado para melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem.

O conteúdo funções orgânicas foi escolhido com base nas observações

realizadas durante os estágios. Esse conteúdo é fundamental para o entendimento da Química Orgânica, especialmente para estudantes da terceira série do ensino médio, pois fornece a base da compreensão de diversos fenômenos químicos. Além disso, as funções orgânicas são frequentemente abordadas em exames e vestibulares, sendo essencial para o sucesso acadêmico do aluno que deseja realizar tais provas.

O trabalho apresenta como objetivo geral analisar na literatura existente o ensino das funções orgânicas, através de sequência didáticas, identificando abordagens teóricas, temas e as estratégias de ensino utilizadas. Apresenta como objetivos específicos apresentar as teorias bases discutidas nos artigos científicos que tratam das funções orgânicas para o ensino médio, discutir os temas relacionados ao conteúdo funções orgânicas nos trabalhos analisados, conhecer as estratégias didáticas e as atividades de ensino propostas na abordagem de funções orgânicas.

Diante das definições, a monografia apresenta cinco seções, introdução, referencial teórico, metodologia, resultados e discussão e considerações finais. Esta parte inicial trata-se da introdução. A segunda seção apresenta o embasamento teórico, que aborda o ensino de Química, ensino da Química Orgânica e as funções orgânicas e sequência didática. Na terceira seção está apresentado a metodologia do trabalho, e, na quarta seção, estão descritos os resultados e discussão acerca dos dados coletados. Por fim, na quinta seção apresenta-se as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO DE QUÍMICA

O estudo da química proporciona ao indivíduo uma série de conhecimentos essenciais. Seguindo esse pensamento, Leite (2022) enfatiza que essa ciência proporciona um desenvolvimento do senso crítico e proporciona a compreensão de situações cotidianas. Para a autora, o estudo e compreensão de conceitos químicos desenvolve

[...] um papel expressivo na atividade econômica e no padrão de vida populacional, contribuindo no panorama industrial em larga escala de setores como a: petroquímica, indústria farmacêutica, de tintas, borrachas, plásticos, alimentícia, papelaria, couro, têxtil, combustível, defensivos agrícolas e fertilizantes, informática, aeroespacial e mais uma infinidade de mecanismos (Leite, 2022, p. 34).

A compreensão completa dessa área de estudo é imprescindível para a formação do estudante. Nas várias situações nas quais o indivíduo vivencia ou vivenciará, a Química está presente de diversas formas. Em concordância, Chassot (1990) ressalta que o ensino de Química deve desempenhar um papel facilitador na compreensão do mundo, a fim de proporcionar novas perspectivas e formas de interação entre o indivíduo e o ambiente que o cerca.

Para que isso aconteça, as escolas precisam desenvolver um ensino dessa área elevando o estudante a um papel de protagonista de sua aprendizagem, para que ele deixe de ser apenas um receptor passivo de informações. Dessa forma, o aluno se torna um construtor ativo dos seus próprios conhecimentos, tornando-os significativos para sua vida e aplicável em situações reais (Brasil, MEC, 2006).

No ensino de Química, de acordo com Rocha e Vasconcelos (2016), frequentemente os alunos apresentam dificuldades que os leva ao desinteresse pelo assunto. Isso indica que a abordagem utilizada pode estar carecendo de uma perspectiva interdisciplinar. Conforme os escritos dos autores, o debate sobre a educação química faz-se necessário, adotar uma metodologia de ensino que integre o conteúdo químico com situações diárias facilita a compreensão, além de destacar a importância da química no contexto socioeconômico e tecnológico atual.

Uma pesquisa mencionada por Nunes (2002) revela que os alunos do ensino médio não percebem nenhuma conexão entre a Química ensinada na sala de aula e

a sociedade em que vivem. Para o público da pesquisa, produtos de higiene e limpeza, agrotóxicos e fibras sintéticas em suas roupas parecem pertencer a um âmbito de conhecimento separado. O autor afirma que esse distanciamento sugere que os estudantes frequentemente não veem a relevância da Química escolar em questões sociais e práticas.

Soares, Okumura e Cavalheiro (2003), reconhecem que os conteúdos químicos são complexos e muitas vezes não são plenamente compreendidos quando o ensino se baseia apenas métodos tradicionais. Segundo análises dos autores, para superar essa dificuldade, os professores devem optar pelo uso de ferramentas didáticas inovadoras, fazendo com que as aulas se tornem interessantes. Ao empregar abordagens diferenciadas, os docentes podem evitar que o ensino se torne monótono e estático, facilitando a construção de uma aprendizagem significativa para os alunos.

Alcantara (2020), afirma que no cenário atual, os pesquisadores da área estão cada vez mais focados em aprimorar as práticas pedagógicas, buscando estratégias didáticas que mudem o cenário do ensino de Química. Diversas abordagens podem ser adotadas, como experimentos demonstrativos, investigativos e de verificação, além de metodologias como a aprendizagem baseada em projetos e a sala de aula invertida. A autora destaca também as ferramentas adicionais, como modelos didáticos, softwares educacionais, jogos digitais voltados para a educação.

Para Vygotsky (2004), o professor deve evitar restringir-se aos métodos tradicionais e dogmáticos, sua função é implementar metodologias inovadoras que promovam um aprendizado mais eficaz. Dessa forma, para Almeida *et al.* (2016), cabe ao educador desenvolver habilidades através de um trabalho extenso e contextualizado na sua sala de aula, aplicando metodologias de ensino inovadoras e potencialmente mais eficazes, não se prendendo ao ensino dogmático.

2.2 ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA E FUNÇÕES ORGÂNICAS

Conforme a perspectiva de Solomons e Fryhle (2000) o estudo da Química Orgânica é essencial nas Ciências Naturais pois aborda diversos temas que são importantes para o desenvolvimento dos estudantes, as teorias existentes nessa área podem explicar diversos fenômenos. Os autores citam uma significativa teoria

que sugere que, na origem da vida, os átomos de carbono estavam presentes na atmosfera primitiva da Terra na forma de gás metano, composto orgânico básico visto como um dos componentes centrais da atmosfera primordial.

Ferreira *et al.* (2007), discute que por durante muitos anos, a Química Orgânica foi associada exclusivamente aos produtos naturais provenientes de fontes animais e vegetais, o que deu origem ao seu nome. Contudo, os autores destacam que a definição atual da Química Orgânica é mais abrangente, sendo reconhecida como o ramo da Química que se dedica ao estudo dos compostos contendo carbono. Essa definição mais ampla reflete a evolução da disciplina, que abrange uma vasta gama de substâncias.

Segundo pesquisas realizadas por Alves, Sangiogo e Pastoriza (2021), o ensino de Química enfrenta dificuldades na relação entre os conceitos científicos e as experiências vivenciadas no cotidiano dos alunos. Em particular, na Química Orgânica, os desafios de aprendizado costumam estar relacionados tanto na ausência de contextualização com o dia a dia, quanto também com a falta de conexão com os demais conteúdos químicos, além dos problemas relacionados a interpretação da linguagem química.

Para Roque e Silva (2008), a linguagem química utiliza modelos, como fórmulas estruturais, equações, gráficos e figuras, para representar e descrever a realidade do mundo de acordo com a perspectiva dos químicos, é crucial que essa linguagem seja entendida inicialmente. Ainda segundo os autores, as dificuldades na aprendizagem dessa linguagem geralmente decorrem de sua diferença em relação ao vocabulário comum, seu caráter quase inacessível e as complexidades envolvidas em conectar os conceitos químicos dos níveis microscópico e macroscópico.

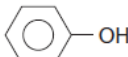
Pazinato *et al.* (2012) afirmam que, embora a Química Orgânica esteja profundamente ligada ao cotidiano, muitos professores enfrentam obstáculos em integrar os conteúdos dessa área de forma contextualizada em suas aulas. Santos e Aquino (2011) ainda acrescentam que é necessário enfrentar esse desafio nas Ciências, o uso excessivo de formalismo matemático deve ser minimizado e a relação do conteúdo às experiências dos alunos deve ser aplicada. É importante que a Química seja integrada com outras disciplinas, promovendo uma abordagem mais contextualizada e interligada.

Na Química Orgânica do Ensino Médio o assunto mais discutido são as

funções orgânicas. Os compostos orgânicos são categorizados em diferentes classes com base nos grupos funcionais que possuem. Os grupos determinam as reações e as propriedades das substâncias, então moléculas distintas que compartilham o mesmo grupo funcional tendem a ter comportamentos químicos semelhantes. Compreender as propriedades desses grupos funcionais facilita o entendimento e a previsão do comportamento de uma ampla variedade de compostos orgânicos (Chang; Goldsby, 2013).

As funções orgânicas oxigenadas constituem uma ampla e variada família de compostos orgânicos. Além do carbono e do hidrogênio, o oxigênio é o terceiro elemento químico mais comum nesses compostos. Os grupos funcionais oxigenados estão presentes em substâncias de grande relevância biológica, como o amido dos cereais, os óleos vegetais, a gordura animal e as bebidas alcoólicas (Feltre, 2004). A Figura 1 mostra a classificação das funções orgânicas oxigenadas, bem como seus radicais funcionais, exemplos e fórmulas gerais.

Figura 1 – Resumo das funções orgânicas oxigenadas.

Funções		Radicais funcionais	Exemplos	Fórmulas gerais
Álcool		—OH (ligado a carbono saturado)	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$	$R\text{—OH}$
Fenol		—OH (ligado a carbono aromático)		$Ar\text{—OH}$
Éter		—O—	$\text{CH}_3\text{—O—CH}_2\text{—CH}_3$	$R\text{—O—}R'$
Compostos carbonílicos	Aldeído	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—H} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}$	$R\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}$
	Cetona	$\begin{array}{c} \text{—C—} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}\text{—CH}_3$	$R\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}\text{—}R'$
Ácido		$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—OH} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	$R\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$ ou $R\text{—COOH}$
Derivados dos ácidos	Éster	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—O—} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O—CH}_2\text{—CH}_3 \end{array}$	$R\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O—}R' \end{array}$
	Anidrido	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—O—} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \\ \text{CH}_3\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \end{array}$	$\begin{array}{c} R\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \\ R'\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \end{array}$
	Cloreto de ácido (é função oxi-halogenada)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—Cl} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{Cl} \end{array}$	$R\text{—C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{Cl} \end{array}$

Fonte: Feltre (2004, p. 102).

Um outro exemplo são as funções orgânicas nitrogenadas que são aquelas que contêm nitrogênio, além de carbono e hidrogênio, muitas dessas funções também incluem o oxigênio. Os compostos nitrogenados mais complexos estão presentes em aminoácidos, proteínas, hormônios e enzimas. Na indústria, esses compostos são utilizados na fabricação de diversos produtos sintéticos, como medicamentos, explosivos e plásticos (Feltre, 2004). Entre as funções orgânicas nitrogenadas mais importantes estão as aminas, amidas, nitrilas, isonitrilas e nitrocompostos. Na Figura 2 estão apresentados os principais compostos nitrogenados, acompanhado dos radicais funcionais, exemplos e fórmulas gerais.

Figura 2 – Resumo das funções orgânicas nitrogenadas.

Funções	Radicais funcionais	Exemplos	Fórmulas gerais
Amina	—NH_2 —NH —N—	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NH}_2$ $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NH}$ CH_3 $\text{CH}_3\text{—N—CH}_3$ CH_3	$R\text{—NH}_2$ $R\text{—NH}$ R' $R\text{—N—R''}$ R'
Amida	$\text{—C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$	$\text{CH}_3\text{—C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$	$R\text{—C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$
Nitrila (ou cianeto)	$\text{—C}\equiv\text{N}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CN}$	$R\text{—CN}$
Isonitrila (ou isocianeto ou carbilamina)	$\text{—N}\equiv\text{C}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NC}$	$R\text{—NC}$
Nitrocomposto	$\text{—N}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{O} \end{matrix}$	$\text{CH}_3\text{—NO}_2$	$R\text{—NO}_2$

Fonte: Feltre (2004, p. 120).

Conforme Pereira, Fernandes e Bezerra (2020), apesar do avanço, o estudo das funções orgânicas ainda é considerado difícil para educadores e discentes, esse fator pode ser explicado pela grande variedade de funções e às semelhanças existentes entre elas. Essas características similares causam confusão na identificação e diferenciação dessas funções pelos estudantes.

Ferreira e Del Pino (2009) apontam que o ensino de Química Orgânica nas escolas frequentemente prioriza a abordagem superficial dos grupos funcionais e da nomenclatura das substâncias. O ensino do conteúdo deveria basear-se também em

aspectos cruciais como as reações químicas e as propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos estudados. A falta de atenção a esses elementos essenciais pode limitar a compreensão dos alunos sobre o comportamento das substâncias e como elas interagem.

2.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A partir de 1980, na França, a sequência didática surgiu com o intuito de superar um ensino fragmentado. Essa estratégia pedagógica começou a ser utilizada no Brasil por volta do ano de 1992, tendo como foco o ensino de texto, abordando a teoria de gêneros. Atualmente, é possível aplicar essa metodologia em várias áreas de conhecimento (Oliveira, 2013).

A sequência didática, de acordo com Zabala (1998), é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas que buscam atingir certos objetivos educacionais, tanto os alunos quanto os professores conhecem os princípios e o fim dessas atividades. É uma ferramenta de ensino simples, mas que pode englobar diversos tipos de atividades, proporcionando um estudo amplo de diversas áreas.

Corroborando com esse conceito, Ramos, Moura e Lavor (2020), apontam que as sequências didáticas se caracterizam como metodologias que se estruturam a partir das situações didáticas. Elas consistem em conjuntos estruturados de atividades que possuem etapas interligadas, com o objetivo de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente.

Conforme mencionado por Lima (2018), essa abordagem tem como objetivo estimular a investigação científica e enriquecer a aprendizagem, possibilitando aos professores fazerem intervenções sempre que necessário. De acordo com o autor, por meio de estratégias sequenciadas, os alunos são incentivados a buscar soluções, em vez de esperar passivamente pela orientação do professor.

Castro (1976), aborda essa metodologia de ensino comparando-a com uma espécie de minicurso. Ele acredita que a aprendizagem por meio de unidades que são aplicadas sucessivamente, atende às necessidades dos educandos de uma forma mais efetiva. Essa comparação se baseia na ideia de que as atividades são separadas em etapas, porém, estando sempre relacionadas entre si.

As sequências didáticas, conforme defendido por Santos e Prudêncio (2020), apresentam um potencial de serem uma ótima ferramenta didática para superar

certas limitações presentes no ensino considerado tradicional. Ainda segundo as autoras, ao planejar essa sequência, é importante incluir momentos contínuos de reflexão, avaliação e ajustes, levando em consideração toda a comunidade escolar.

Através dessa proposta, ao fazer o planejamento, o professor não se limitará apenas a um tipo específico de atividade. A metodologia permite que ele pesquise a fundo aspectos relacionados a sua turma, para assim, identificar as atividades nas quais promoverá o melhor resultado. Desse modo, ao utilizar uma sequência didática,

[...] o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (Brasil, 2012, p. 21).

Pereira e Pires (2012), defendem que durante a criação dessas tarefas sequenciais, o educador precisa estar consciente do conteúdo a ser abordado, das peculiaridades cognitivas dos alunos, do estímulo à motivação para a aprendizagem e do planejamento para a execução da atividade. Com essa ferramenta, podem ser explorados diversos tipos de atividades e métodos de ensino. Assim sendo, as sequências didáticas

[...] apresentam uma grande variedade de atividades que devem ser selecionadas, adaptadas e transformadas em função das necessidades dos estudantes, dos momentos escolhidos para o trabalho, da história didática do grupo e da complementaridade em relação a outras situações de aprendizagem da expressão, propostas fora do contexto das sequências didáticas (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004, p. 93).

Os autores acima deixam claro que as atividades precisam ser planejadas e organizadas baseando-se na situação da turma, adaptando-se ao nível de desenvolvimento dos alunos e ao momento em que será aplicada. Confirmando esse pensamento, Miquelante *et al.* (2017) chamam atenção ao fato de que a sequência não pode ser rígida e engessada ao ponto de não permitir alterações, supressões ou acréscimos.

Conforme Ugalde e Roweder (2020), uma sequência bem estruturada que aborda temas simples e fundamentais pode ser utilizada antes de abordar temas mais complexos. Essa estratégia facilita o entendimento do aluno contribuindo para

uma maior compreensão dos temas, pois, segundo os autores, o aprendizado segue uma sequência das atividades que acontecem de maneira progressiva. Por certo, esse fator beneficia a ligação entre os conteúdos de uma mesma disciplina, ou até mesmo, de diferentes áreas.

Zabala (1998) afirma que, ao elaborar uma sequência didática, o professor deve se fazer algumas perguntas para avaliar sua eficiência e, principalmente, para reforçar ou adicionar atividades conforme necessário. O autor considera que uma sequência didática possui validade, credibilidade e produtividade quando atende aos seguintes questionamentos:

Na sequência didática existem atividades: a) que nos permitam determinar os conhecimentos prévios que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem? b) cujos conteúdos são propostos de forma que sejam significativos e funcionais para os alunos? c) que possamos inferir que são adequadas ao nível de desenvolvimento de cada aluno? d) que representem um desafio alcançável para o aluno, que permitam criar zonas de desenvolvimento proximal e intervir? e) que provoquem um conflito cognitivo e promovam a atividade mental dos alunos, necessária para que estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios? f) que promovam uma atitude favorável, quer dizer, que sejam motivadoras em relação à aprendizagem dos novos conteúdos? g) que estimulem a autoestima e o autoconhecimento em relação às aprendizagens que se propõem, quer dizer, que o aluno possa sentir que em certo grau aprendeu, que seu esforço valeu a pena? h) que ajudem os alunos a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, que lhe permitam ser cada vez mais autônomo em suas aprendizagens? (Zabala, 1998, p. 63-64).

Assim, uma sequência didática eficaz para o desenvolvimento integral do aluno deve incorporar uma série de elementos-chave. É importante que o educador considere a ativação de conhecimentos prévios, a relevância e a aplicabilidade dos novos conteúdos, e o nível de desenvolvimento do aluno. A motivação, a autoestima e o autoconceito do aluno também são aspectos decisivos, assim como o incentivo ao processo de aprender que promove a autonomia do aluno. Esses elementos juntos garantem uma abordagem educacional abrangente.

Baseando-se nesses princípios, Lima e Rosa (2016) desenvolveram uma sequência didática que vai além dos conteúdos específicos de Química, incorporando os conhecimentos sobre o tema “Plantas”. Conforme ilustrado na Figura 3, a sequência é composta por seis unidades organizadas para que os alunos pudessem explorar conceitos de Química Orgânica em relação às plantas. O processo começou com a aplicação de um questionário, em seguida, foi realizada uma pesquisa sobre plantas, abordando seus componentes, aplicações e

experimentação prática. Por fim, enfatizou-se a importância dos recursos naturais, e os alunos avaliaram a sequência didática e resolveram uma série de questões de vestibular para consolidar o aprendizado.

Figura 3 – Sequência Didática.

Unidade (U)	Descrição
Unidade 1 (U1)	Levantamento de concepções e tratamento de dados: esta unidade foi elaborada a fim de investigar sobre as plantas mais conhecidas e/ou utilizadas pelos alunos; seguida de ensinamentos sobre a organização dos dados desta investigação em tabelas e gráficos.
Unidade 2 (U2)	Familiarização com as estruturas químicas de compostos orgânicos: momento que implicou no conhecimento dos principais conceitos e simbologia da Química Orgânica e uso de tecnologia de informação e comunicação-TIC (software para montagem de moléculas) pelos alunos.
Unidade 3 (U3)	Iniciação à pesquisa: esta unidade visou a pesquisa sobre os principais constituintes químicos e aplicações de algumas plantas.
Unidade 4 (U4)	Experimentação: nesta unidade foram desenvolvidos experimentos sobre cromatografia, com extratos vegetais, e sobre acidez de compostos orgânicos.
Unidade 5 (U5)	Argumentação e conscientização: com o conhecimento da composição química das plantas e da importância destas, fez-se necessário conscientizar os alunos da importância dos recursos naturais, bem como de aspectos relacionados como biopirataria e os transgênicos. Tratou-se de uma etapa relevante em leitura e debate.
Unidade 6 (U6)	Avaliação das atividades: tratou-se da avaliação da sequência pelos alunos através de questionário e, também, da solução de uma série de questões do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio).

Fonte: Lima; Rosa (2016, p. 30).

Na sequência apresentada na Figura 3, buscou-se abordar o aspecto conceitual, procedimental e atitudinal, conforme Zabala (1998). O aspecto conceitual refere-se aos elementos específicos do conhecimento em uma área, que, neste trabalho, são as funções orgânicas. O aspecto procedimental está relacionado às estratégias empregadas para a compreensão do conteúdo, incluindo atividades diversas para promover o “aprender a fazer”. No aspecto atitudinal incentivou-se a colaboração entre os colegas, a habilidade de ouvir e refletir, e a conscientização sobre temas relevantes (Lima; Rosa, 2016).

Nesse sentido, Oliveira (2013) destaca que ao elaborar uma sequência, o professor deve se atentar a algumas etapas importantes. Essas etapas incluem a escolha do tema, levantamento de questões problematizadoras, planejamento, definição dos objetivos, seleção dos materiais que serão utilizados, integração entre as atividades, cronograma e avaliação dos resultados.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa baseia-se na abordagem qualitativa, que, para Kuark, Manhães e Medeiros (2010), é uma pesquisa que considera que existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, ou seja, um vínculo entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser quantificada. Ainda segundo os autores, nessa perspectiva, o principal foco da abordagem é o processo e o seu real significado.

Quanto aos objetivos, segue um caráter exploratório, pois facilita uma relação de proximidade entre o pesquisador e o tema estudado. O objetivo principal dessa pesquisa, conforme Gil (2002), é o refinamento de ideias ou a descoberta de intuições sobre o tema, apresenta um planejamento versátil o suficiente para permitir a consideração de diversos aspectos relacionados ao objeto de estudo. Ainda segundo o autor, as pesquisas exploratórias

[...] têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento (Gil, 2002, p. 44).

É uma pesquisa bibliográfica que consiste em um levantamento de artigos científicos. A análise busca destacar os principais trabalhos e contribuições de autores e pesquisadores para o ensino e a aprendizagem em química.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

A primeira etapa da pesquisa consistiu na busca pela bibliografia necessária para o estudo. As pesquisas foram realizadas diretamente em portais como: Periódicos CAPES, Google Acadêmico, SciELO, Química Nova, dentre outros. As palavras-chave como “ensino de Química”, “funções orgânicas” e “sequência didática” foram utilizadas para auxiliar na busca de artigos que envolvam a temática.

Os critérios para a seleção dos artigos também se baseiam no ano de publicação, a margem temporal selecionada foi de um período de seis anos de publicação, ou seja, os artigos selecionados foram publicados a partir do ano de

2019.

Os principais critérios para a seleção dos artigos foram os objetivos semelhantes e atingidos, além do foco central na elaboração e aplicação de sequências didáticas. A escolha também levou em consideração a diversidade temática no estudo das funções orgânicas. A ideia era garantir que os artigos abordassem de maneira consistente o desenvolvimento e a implementação de estratégias pedagógicas, ao mesmo tempo em que explorassem uma gama variada de tópicos dentro das funções orgânicas. Esse enfoque assegurou uma análise abrangente e aplicável às diferentes abordagens educacionais no ensino de Química.

A segunda etapa da pesquisa consistiu na leitura profunda e seleção dos artigos, ao todo, foram selecionados seis artigos. Em todos os artigos, foram realizadas análises dos procedimentos empregados para a aplicação da sequência didática bem como o aproveitamento dessa abordagem no ensino de Química, com foco na avaliação do alcance dos objetivos estabelecidos.

A terceira etapa da pesquisa fundamentou-se na análise dos artigos selecionados. Nesta fase, foram examinados detalhadamente os conteúdos dos artigos para entender suas contribuições e implicações. As reflexões derivadas dessa análise permitiram uma avaliação crítica dos dados e das conclusões apresentadas, aprofundando a compreensão dos temas abordados para o desenvolvimento do estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 destaca seis estudos selecionados, escolhidos por se alinharem precisamente ao objetivo proposto. Esses trabalhos foram destacados em relação a outros encontrados por abordarem a sequência didática relacionada às funções orgânicas no contexto da educação básica. Abrangendo o período de 2019 a 2023, os estudos provêm de artigos publicados em diversos periódicos e estão organizados de forma clara na tabela, com informações do título, ano de publicação e autor.

Tabela 1 – Relação dos trabalhos selecionados.

Nº	Título do trabalho	Ano	Autor
1	Plantas medicinais no ensino de funções orgânicas: Uma proposta de sequência didática para a educação de jovens e adultos	2019	Brito; Mamede; Roque.
2	Uma vivência fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos no ensino de funções orgânicas	2019	Lima <i>et al.</i>
3	A literatura de cordel ressignificando o ensino das funções orgânicas	2020	Melo; Batista; Andrade.
4	A temática automedicação na abordagem do conteúdo de funções orgânicas: um relato de experiência do estágio de docência em Química	2021	Reppold; Raupp; Pazinato.
5	Sequência didática para o ensino de funções orgânicas a partir da temática, plantas medicinais: limites e possibilidades em tempo de pandemia	2021	Silva <i>et al.</i>
6	Análise Sensorial: aplicação de uma sequência didática contextualizada no ensino de funções orgânicas	2023	Santos <i>et al.</i>

Fonte: Próprio autor (2024).

A análise dos artigos listados acima revela que todos os estudos se concentram na aplicação de sequências didáticas em turmas de ensino médio de escolas públicas. Os objetivos dos trabalhos são bastante similares, com ênfase na

sequência didática como principal estratégia para ensinar funções orgânicas. Em cada caso, as sequências foram implementadas especificamente nas aulas de Química.

As práticas pedagógicas desenvolvidas se basearam em diferentes abordagens teóricas. Os Três Momentos Pedagógicos predominaram entre os trabalhos, envolvendo a problematização inicial, a organização e aplicação do conhecimento (artigos 1, 2, 3 e 5). Além disso, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) foi empregada para estabelecer conexões entre a ciência e a sociedade (artigos 3 e 4). A Taxonomia de Bloom também foi utilizada como referência para definir os objetivos de aprendizagem e estruturar o conhecimento (artigo 5).

Os Três Momentos Pedagógicos, abordados nos artigos 1, 2, 3 e 5, permitem ao estudante construir conhecimento crítico, começando com problemas reais do seu cotidiano. Na problematização ele enfrenta questões concretas, promovendo uma reflexão sobre sua realidade. Na organização, aprende os conceitos científicos necessários para expandir e aprofundar os conhecimentos que foram identificados no início. Por fim, na aplicação, o aluno sistematiza e utiliza o conhecimento, tornando-se um crítico ativo e agente de mudança (Lima *et al.*, 2019).

Embora somente alguns trabalhos destaquem os Três Momentos Pedagógicos como a teoria base, todas as seis sequências apresentadas estão estruturadas de forma que, inicialmente, ocorre a discussão dos conhecimentos prévios dos alunos e a apresentação do planejamento das atividades. Em seguida, as atividades são desenvolvidas com base na temática específica de cada sequência para o estudo das funções orgânicas. Ao final, é realizada uma culminância na qual os alunos consolidam todos os conhecimentos adquiridos através da elaboração de uma produção final ou participação em uma atividade final.

Nos momentos iniciais das aplicações das sequências foram realizados levantamentos dos conhecimentos prévios dos alunos por meio de diálogos, análise de imagens ou questionamentos. O conhecimento prévio é um elemento indispensável no processo de aprendizagem dos alunos, ele influencia diretamente na maneira na qual o indivíduo interpreta as situações. Ausubel (2003) assegura que os novos saberes são adquiridos a partir da relação com os conhecimentos prévios, pois estes servem como fundamento para a construção de novos significados.

A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), abordada nos artigos 3

e 4, busca promover a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes, estimulando o pensamento crítico e a tomada de decisões, para que a sociedade possa se beneficiar do conhecimento adquirido (Melo; Batista; Andrade, 2020). De acordo com Reppold, Raupp e Pazinato (2021), a CTS permite que o ensino de Química estabeleça conexões entre ciência e sociedade, tornando os conceitos científicos relevantes para a compreensão de situações do dia a dia.

Dentre os artigos há uma abordagem variada de temáticas que estão presentes no cotidiano dos alunos para o ensino das funções orgânicas. Nota-se que a sequência didática permite a inclusão de diferentes temas como ponto de partida para o estudo de conteúdos específicos de Química. Os trabalhos 1 e 5 concentram-se no estudo das plantas medicinais. Por outro lado, os trabalhos 2 e 3 focam no tema alimentação. O número 4, por sua vez, explora a automedicação, enquanto o trabalho 6 se dedica à análise sensorial.

A integração de temas cotidianos no estudo da Química é fundamental, pois a contextualização no ensino de ciências é amplamente apoiada por documentos oficiais, professores e pesquisadores (Reppold; Raupp; Pazinato, 2021). Todos os trabalhos selecionados discutem temas visando a contextualização do ensino, ao relacionar conceitos químicos com situações do cotidiano, os alunos veem a aplicabilidade prática do conteúdo, possibilitando assim uma maior compreensão e aumento do engajamento dos alunos na aprendizagem.

A abordagem de temas importantes como plantas medicinais, alimentação e automedicação nas sequências de ensino permite que eles conectem o conteúdo acadêmico com suas próprias experiências de vida, sendo assim, a contextualização é uma importante aliada ao ensino de Química. Para Brito, Mamede e Roque (2019), o estudo dos fatos, fenômenos e objetos do cotidiano dos estudantes contribui para que eles possam interpretar situações do seu dia a dia utilizando os conteúdos científicos aprendidos.

No conjunto de artigos, apenas o número 1 “Plantas medicinais no ensino de funções orgânicas: Uma proposta de sequência didática para a educação de jovens e adultos” é direcionado para uma turma de ensino médio da modalidade EJA - Educação de Jovens e Adultos. Neste trabalho, foi relatado que a sequência didática facilitou o reconhecimento das funções orgânicas de maneira diferenciada, além disso, promoveu a conscientização dos alunos sobre a utilização de plantas medicinais. Assim, segundo os autores, a SD integrou os aspectos técnicos e

práticos da Química de maneira significativa, contextualizando o ensino com base em temas da realidade cotidiana dos alunos (Brito; Mamed; Roque, 2019).

No artigo 1 é destacado que os alunos da modalidade de EJA trazem consigo uma rica bagagem cultural, repleta de habilidades, conhecimentos acumulados e reflexões sobre seu próprio mundo. Nesse contexto, relacionar a Química com o estudo dos chás e plantas permite a integração das práticas culturais que fazem parte da vida dos alunos. O estudo das propriedades químicas dessas plantas enriqueceu a compreensão dos processos naturais e das aplicações terapêuticas das plantas medicinais. É importante destacar que essa abordagem também valoriza e valida o saber popular, promovendo a conexão com o estudo científico.

O segundo trabalho, “Uma vivência fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos no ensino de funções orgânicas”, aborda a poluição alimentar, focando nos aditivos perigosos presentes nos alimentos. Na fase de organização do conhecimento, foram discutidas as funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas desses aditivos. Ao final do processo, os alunos produziram uma reportagem jornalística com o objetivo de informar e esclarecer sobre os impactos dos agrotóxicos e aditivos químicos na saúde, economia e sociedade (Lima *et al.*, 2019).

No artigo 3, intitulado “A literatura de cordel ressignificando o ensino das funções orgânicas”, é abordado a dificuldade dos alunos na leitura e interpretação textual. A escolha do cordel como ponto de partida para a discussão do tema alimentação se deve ao fato de que os alunos estão familiarizados com esse tipo de texto, que está profundamente enraizado na cultura nordestina que eles vivenciam. A introdução com o texto possibilitou o desenvolvimento de uma sequência didática que incluiu aulas discursivas, experimentos, palestras e a produção de trabalhos (Melo; Batista; Andrade, 2020).

A aplicação do cordel na SD oferece uma nova forma de ler e ouvir, permitindo uma educação que se baseia em situações cotidianas e promove o aprendizado em diversas áreas do conhecimento. Melo, Batista e Andrade (2020) destacam que a literatura de cordel pode ser facilmente integrada a uma sequência didática, a leitura simples e ritmada do cordel dinamizou as aulas, engajando mais os estudantes. Além de incentivar a leitura e a interpretação textual, o cordel valorizou a cultura local e promoveu a interdisciplinaridade no ensino de Química.

O artigo 3 explora os nutrientes, com ênfase nos macronutrientes que devem ser incluídos na dieta, enquanto o artigo 2 aborda especificamente a poluição

alimentar e o excesso de aditivos nos alimentos consumidos diariamente. Ambos os trabalhos utilizam a problematização da alimentação para introduzir o conteúdo sobre funções orgânicas. Como principais resultados, ambos os artigos destacaram que a incorporação do tema alimentação, tão presente no cotidiano dos alunos, facilitou a compreensão das funções orgânicas além de acrescentar conhecimentos importantes sobre a alimentação.

No quarto trabalho, "A temática automedicação na abordagem do conteúdo de funções orgânicas: um relato de experiência do estágio de docência em Química", os medicamentos abordados para o estudo das funções foram selecionados a partir do primeiro momento da SD aplicada. A discussão sobre medicamentos ofereceu a oportunidade para os alunos compartilharem suas experiências e preocupações pessoais, além de criar um espaço que aproximou o conhecimento científico, facilitando a compreensão de como lidar melhor com essa prática comum na sociedade (Reppold; Raupp; Pazinato, 2021).

Destaca-se neste trabalho a utilização da modelagem como uma das ferramentas de ensino das funções orgânicas. O uso da modelagem possibilitou a discussão das semelhanças e diferenças nas estruturas construídas pelos alunos, além da identificação das funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas presentes. Segundo Reppold, Raupp e Pazinato (2021), através da atividade, os alunos conseguiram entender que as estruturas são tridimensionais, desenvolvendo habilidades de visualização espacial ao observarem o arranjo resultante das interações entre átomos de carbono, hidrogênio e os grupos funcionais explorados.

No artigo número 5, "Sequência Didática para o Ensino de Funções Orgânicas a partir da Temática Plantas Medicinais: Limites e Possibilidades em Tempo de Pandemia", as atividades foram estruturadas na SD de maneira a possibilitar que os estudantes passassem pelos diferentes níveis e classificações da Taxonomia de Bloom. Nesse sentido, foram considerados os domínios cognitivo, afetivo e psicomotor, visando atingir os objetivos de uma abordagem investigativa em relação à aprendizagem de conceitos, atitudes e procedimentos (Silva *et al.*, 2021).

A Taxonomia de Bloom, abordada no artigo 5, classifica os objetivos de aprendizagem em níveis de complexidade cognitiva, desde o conhecimento básico até a avaliação crítica. Durante o desenvolvimento da SD, foi possível observar a evolução do conhecimento dos alunos relacionados aos objetivos de Bloom. Os

alunos alcançaram o nível cognitivo elevado, a categoria de criar, através da elaboração de jornais sobre as plantas medicinais e suas principais características e composição. Houve uma evolução expressiva do conhecimento visto que no início da SD eles não reconheciam que as propriedades terapêuticas estavam relacionadas aos compostos presentes ou ausentes nas plantas (Silva *et al.*, 2021).

Os artigos 5 e 1 discutem as plantas medicinais como temática principal. Em ambos os trabalhos, as propriedades e as aplicações das plantas foram exploradas a fim de introduzir o estudo do conteúdo de funções orgânicas. Silva *et al.*, (2021) afirma que utilizar a temática das plantas medicinais através de uma abordagem contextualizada é uma excelente estratégia para despertar o interesse dos estudantes e promover uma aprendizagem mais eficaz e de qualidade. Portanto, a temática proporcionou aos alunos uma profunda conexão entre os saberes culturais e os fatos científicos sobre as plantas.

O último trabalho analisado, "Análise Sensorial: Aplicação de uma Sequência Didática Contextualizada no Ensino de Funções Orgânicas", foca na análise sensorial como tema principal. Os autores investigaram as funções orgânicas por meio da degustação e do olfato dos alunos, além de utilizar experimentos, jogos e quizzes. Para os autores, a análise sensorial melhorou a aceitação dos alunos, pois permitiu evocar, medir, analisar e interpretar as reações aos atributos de alimentos e materiais percebidos pelos sentidos humanos (Santos *et al.*, 2023).

Essa sequência destacou-se por sua abordagem inovadora ao empregar a análise sensorial para introduzir conteúdos de Química aos alunos. Ao focar em aguçar os sentidos dos estudantes, essa abordagem diferenciada proporciona uma experiência educacional única e envolvente. Em comparação com os outros trabalhos analisados, essa metodologia se destaca pela originalidade e pela forma distinta de engajar os alunos, oferecendo uma nova perspectiva sobre a maneira como o conhecimento químico pode ser apresentado e absorvido.

Além disso, o artigo 6 aplica a experimentação como uma das atividades da SD, assim como os trabalhos 2, 3 e 5. A experimentação no ensino de Química, de acordo com Lima *et al.*, (2019), desperta o interesse dos estudantes e é frequentemente destacada pelos professores como um meio eficaz de aumentar a capacidade de aprendizagem, é fundamental para a construção do conhecimento científico e para o desenvolvimento do pensamento crítico. Sendo assim, as atividades experimentais auxiliaram os alunos a visualizarem melhor o conteúdo

estudado, que frequentemente se baseiam no estudo de desenhos e nomenclaturas.

Na maioria das sequências apresentadas houve a produção final de materiais como forma de sistematização dos conhecimentos adquiridos durante o estudo da SD. No trabalho 1, os alunos produziram uma ficha de identificação das plantas medicinais, apresentando nome popular e científico, imagens, propriedades terapêuticas e características químicas e biológicas. No trabalho 2 houve a produção de uma reportagem sobre os aditivos. No trabalho 3, houve a produção de cardápios com dietas nutritivas que foram expostos no refeitório. No artigo 4 os alunos resolveram exercícios para fixar o conhecimento adquirido. Por fim, no artigo 5 houve a produção de jornais, e, assim como no trabalho 6, foram realizados experimentos como forma de aplicação de conhecimento.

A etapa de aplicação do conhecimento é fundamental para a fixação dos aprendizados obtidos durante a sequência de estudos. Lima *et al.*, (2019) afirma que nesta etapa o professor busca capacitar o estudante para que ele possa articular o conhecimento adquirido na solução do problema inicial e estabelecer conexões com diversas situações do cotidiano. Esse estágio é fundamental para que o aluno desenvolva um pensamento crítico e se torne um protagonista na promoção de mudanças.

As sequências didáticas desenvolvidas em todos os trabalhos apresentados demonstraram ser extremamente flexíveis, permitindo a incorporação de diversos recursos e atividades adicionais. Essas sequências funcionam como um guia estruturado que facilita a integração de múltiplos elementos no ambiente de sala de aula, garantindo que o professor mantenha a sequência lógica e a direção correta do ensino. Dessa forma, a SD se adapta às necessidades pedagógicas, enriquecendo o processo de aprendizagem sem comprometer a coerência e a eficácia da instrução.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise bibliográfica realizada sobre a aplicação da sequência didática como ferramenta para o estudo das funções orgânicas em Química demonstrou claramente a eficácia dessa abordagem no ambiente escolar. Os trabalhos selecionados evidenciaram que a sequência didática se revela uma excelente ferramenta para o ensino dessas funções, proporcionando uma estrutura organizada que facilita a compreensão e a retenção dos conceitos pelos alunos.

A pesquisa revelou que a SD permite a integração de diversas ferramentas pedagógicas, como jogos, experimentos e plataformas, que enriquecem o processo de aprendizagem. Jogos educativos tornam o aprendizado mais interativo e divertido, estimulando o engajamento dos alunos e promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos. Experimentos práticos, por sua vez, oferecem uma abordagem concreta que ajuda a conectar a teoria com a prática, permitindo aos alunos observar e aplicar os conceitos químicos de maneira real e palpável.

Diante de todo o exposto, é possível concluir que, apesar das dificuldades frequentemente encontradas na disciplina de Química, a utilização de uma sequência didática bem estruturada, combinada com essas ferramentas complementares, oferece alternativas viáveis e eficazes para melhorar tanto a aprendizagem dos alunos quanto o processo de ensino. Tais abordagens inovadoras podem transformar o ensino de Química, tornando-o mais acessível e significativo, e promovendo um ambiente educacional mais dinâmico e produtivo.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, E. F. S. **Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas**. Rio de Janeiro: FERP, 2020.

ALENCAR, A. C. S.; FREITAS, A. D. G. Uso de Jogos Didáticos: uma Estratégia Facilitadora para um Melhor Ensino - Aprendizagem em Sala de Aula. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**. v. 20, n. 2, p. 215–219, 2019.

ALMEIDA, M. O. et al. O Efeito da Contextualização e do Jogo Didático na Aprendizagem de Funções Orgânicas. **Revista Virtual de Química**. v. 8, n. 3, p. 767-779, 2016.

ALVES, N. B.; SANGIOGO, F. A.; PASTORIZA, B. S.. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior - estudo de caso em duas Universidades Federais. **Química Nova**, v. 44, n. 6, p. 773–782, jun. 2021.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2003.

BEDIN, E. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica (SEB). **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. v. 2. Brasília, DF: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares: ano 03, unidade 06/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional**. Brasília: MEC, SEB, 2012.

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. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 323-344, 2019.

CASTRO, A. D. et al. **Didática para a escola de 1º e 2º graus**. São Paulo: Pioneira, 1976.

CHANG, R; GOLDSBY, K. A. **Química**, 11 ed., Porto Alegre: Bookman, 2013.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Unijuí, 1990.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: DOLZ, J. et al. **Gêneros orais e escritos na escola**. Tradução: Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004.

FELTRE, R. **Química**. 6. ed. vol. 3. São Paulo: Moderna, 2004.

FERREIRA, M; DEL PINO, J.C. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. **Acta scientiae**, v. 11, n. 1, 2009.

FERREIRA, M. et al. **Química orgânica**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: Um guia prático**. Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010.

LEITE, C. M. Os fatores que influenciam no processo ensino-aprendizagem da disciplina química. In: PESSOA, J. O. S. **Educação e o ensino contemporâneo: práticas, discussões e relatos de experiências 4**. Ponta Grossa: Aya, 2022.

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.

LIMA, A. B.; ROSA, E. A. Sequência didática para o ensino de química orgânica a partir da temática plantas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 26-38, 2016.

LIMA, T. O. et al. Uma vivência fundamentada nos três momentos pedagógicos no ensino de funções orgânicas. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 1, p. 14-26, 2019.

MELO, S. T. T.; BATISTA, C. A. S.; ANDRADE, P. F. A literatura de cordel ressignificando o ensino das funções orgânicas. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 10, n. 23, p. 462-492, 2020.

MIQUELANTE, M. A. et al. As modalidades da avaliação e as etapas da sequência didática: articulações possíveis. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 56, n. 1, p. 259–299, abr. 2017.

NUNES, C. **Ensino médio**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

OLIVEIRA, D. F. et al. Experimentação na concepção de professores mestrados em ensino de ciências naturais. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. v. 8, n. 1, p. 10–28, 2020.

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

PAZINATO, M. S. et al. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 21-25, 2012.

PEREIRA, A. W.; FERNANDES, P. R. D.; BIZERRA, A. M. C. A produção de sabão como recurso pedagógico para o ensino de funções orgânicas. **Research, Society**

and Development, v. 9, n. 2, p. e84922119-e84922119, 2020.

PEREIRA, S. A.; PIRES, X. D. 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 no Ensino de Ciências**. v. 17, p. 385-413, 2012.

PERETTI, L.; COSTA, G. M. T. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 8, n. 17, p. 1-15, 2013.

RAMOS, M. S. F.; MOURA, P. S.; LAVOR, O. P. Educação financeira: Sequência didática com o aplicativo “Minhas Economias”. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**. v. 4, n. 1, 2020.

REPPOLD, D. P.; RAUPP, D. T.; PAZINATO, M. S. A temática automedicação na abordagem do conteúdo de funções orgânicas: um relato de experiência do estágio de docência em Química. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 2, p. 97-109, 2021.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 18, p. 1-10, 2016.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B.. A linguagem química e o ensino da química orgânica. **Química Nova**, v. 31, n. 4, p. 921–923, 2008.

SANTOS, M. L. R. et al. Análise sensorial: aplicação de uma sequência didática contextualizada no ensino de funções orgânicas. **Ensino & Pesquisa**, v. 21, n. 3, p. 338-354, 2023.

SANTOS, P. M.; AQUINO, K. A. S. Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica. **Química Nova na Escola**. v. 33, n. 3, p. 160-167, 2011.

SANTOS, D. F.; PRUDÊNCIO, C. A. V. O uso de sequências didáticas no ensino sobre microrganismos: uma revisão da literatura em periódicos e eventos nacionais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 3, p. 577–600, 2020.

SANTOS, H. F.; AMARAL, C. L. C. Experimentação investigativa: aprendizagem de conceitos químicos através da montagem parcial de uma estação de tratamento de água. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.

SILVA, L. S. et al. Sequência didática para o ensino de funções orgânicas a partir da temática plantas medicinais: limites e possibilidades em tempo de pandemia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 403-420, 2021.

SILVA, E. V. S.; MELO, S. P.; CARVALHO, A. V. O ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**. v. 10, n. 15, p. e544101523483, 2021.

SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, E. T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**. n. 18, p. 13-17, 2003.

SOLOMONS, G., FRYHLE, C. **Química Orgânica**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. e99220–e99220, 4 jun. 2020.

Vygotsky, L. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2004

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

ANEXOS

ANEXO A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO ARTIGO 2

PRIMEIRO MOMENTO – PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL			
Objetivos específicos: - Conhecer a compreensão prévia dos estudantes sobre o assunto. - Problematizar sobre o uso dos aditivos químicos alimentares e agrotóxico. - Aproximar as funções orgânicas ao cotidiano dos estudantes.			
Aulas	Atividade	O que foi vivenciado/abordado?	Recursos utilizados
2h/a	Sondagem dialogada e introdução histórica.	Questionamento, através de imagens, sobre o que os estudantes entendem por aditivos químicos alimentares e agrotóxicos.	Computador e Datashow.
	Apresentação dos vídeos.	Problematização da temática a partir de vídeos abordando o PL do veneno e o uso de aditivos químicos e agrotóxicos.	Computador, caixa de som e Datashow.
	Debate.	Debate, a partir dos vídeos e da exposição realizada pelo professor sobre a temática, para que os estudantes possam expor suas opiniões e compreensões.	Quadro e pincel
SEGUNDO MOMENTO – ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO			
Objetivos específicos: - Problematizar o conteúdo químico com os estudantes; - Trabalhar as funções orgânicas: grupos funcionais e suas nomenclaturas; - Discutir os impactos do uso dos aditivos químicos alimentares e agrotóxico para a saúde, meio ambiente e economia.			
Aulas	Atividade	O que foi vivenciado/abordado?	Recursos utilizados
7h/a	Aula expositiva dialogada. Atividades	Funções orgânicas oxigenadas: álcool, cetona, aldeído, ácido carboxílico, éster, éter amina e amida. Grupos funcionais, conceitos,	Computador, Datashow, quadro/piloto.
	experimentais: - Simulador do bafômetro. - Uso de ácidos como conservantes.	características e nomenclaturas.	
3h/a	Atividades experimentais: - Simulador do bafômetro. - Uso de ácidos como conservantes.	Construção de um simulador de bafômetro abordando as funções álcool, aldeído e cetona. Utilização do limão (ácido cítrico) e vitamina C (ácido ascórbico) como uma aplicação de ácidos carboxílicos como conservantes naturais.	Reagentes, vidrarias e material impresso.
TERCEIRO MOMENTO – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO			
Objetivos específicos: - Avaliar os conhecimentos construídos pelos estudantes. - Observar alguns aspectos da argumentação e do posicionamento tomado pelos estudantes.			
Aulas	Atividade	O que foi vivenciado/abordado?	Recursos utilizados
Atividade extraclasse	Produção do jornal.	Construção de uma reportagem, em formato de jornal online, em que cada equipe realizará um levantamento bibliográfico sobre um aditivo específico: flavorizantes, corantes, conservantes, antioxidantes e agrotóxicos. Este levantamento será o embasamento teórico para a posterior produção da reportagem de jornal online.	Livros, internet e material impresso.

ANEXO B - SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO ARTIGO 6

Encontro	CH	Descrição das Atividades	Coleta de Dados	Data
1	50min	Foi aplicado um questionário inicial para verificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao assunto Funções Orgânicas e Análise Sensorial.	Questionário inicial	28/03/2022
2	50min	Foi realizada uma aula dialogada sobre as funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas e análise sensorial, baseado no questionário aplicado aos alunos. Materiais: quadro branco e pincel	Registro audiovisual	04/04/2022
3	50min	Foi aplicado o jogo Memória-Orgânica	Jogo	08/04/2022
4	50min	Foi aplicado o Quiz-Orgânico	Quiz	08/04/2022
5	50min	Foi realizado o experimento para a percepção dos odores e sabores. Posteriormente, foi aplicado um questionário para averiguar se a SD foi satisfatória para o ensino e aprendizagem dos alunos.	Experimento, Questionário Final e Roteiro de Entrevista	11/04/2022