



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

JOÃO BATISTA DA COSTA FILHO

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA 1ª SÉRIE
DO ENSINO MÉDIO**

Anápolis

2026

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

JOÃO BATISTA DA COSTA FILHO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central, sede em Anápolis, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.
Orientadora: Profa. Dra. Wanessa Cristiane Gonçalves Fialho

Anápolis

2026

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD)

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, **CsA n.1087/2019** sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Dados do autor (a): João Batista da Costa Filho

E-mail spacej.joao@gmail.com

Dados do trabalho

Título: **SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA 1º
SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

Data da Defesa: 10/ 03/2026

Tipo

☐ Tese ☒ Dissertação

Programa: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Concorda com a liberação documento

☒ SIM

☐ NÃO

Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:

- ☐ Solicitação de registro de patente;
- ☐ Submissão de artigo em revista científica;
- ☐ Publicação como capítulo de livro;
- ☐ Publicação da dissertação/tese em livro.

* Em caso de não autorização, o período de embargo será de **até um ano** a partir da data de defesa. Caso haja necessidade de exceder este prazo, deverá ser apresentado formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação, devidamente justificado, junto à coordenação do curso.

* Período de embargo é de um ano a partir da data de defesa, prorrogável para mais um ano

Anápolis,
Local

28 / 03 / 2026
Data

Documento assinado digitalmente
gov.br JOAO BATISTA DA COSTA FILHO
Data: 28/03/2026 11:01:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor (a)

Documento assinado digitalmente
gov.br WANESSA CRISTIANE GONCALVES FIALHO
Data: 28/03/2026 14:37:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do orientador (a)

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CC838 COSTA FILHO, JOÃO BATISTA DA
ms SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA 1º
SÉRIE DO ENSINO MÉDIO / JOÃO BATISTA DA COSTA FILHO;
orientador Wanessa Cristiane Gonçalves Fialho. --
ANÁPOLIS , 2026.
113 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus
Central - Sede: Anápolis - CET - HENRIQUE SANTILLO,
Universidade Estadual de Goiás, 2026.

1. . I. Gonçalves Fialho, Wanessa Cristiane ,
orient. II. Título.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO EM NOVO GAMA - GO

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*—
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
Para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências,
aprovada em 10 de Março de 2026 , pela
Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Documento assinado digitalmente
 **WANESSA CRISTIANE GONCALVES FIALHO**
Data: 19/03/2026 21:04:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Wanessa Cristiane Gonçalves Fialho
Presidente da Banca
Universidade Estadual de Goiás

Documento assinado digitalmente
 **LORENNNA SILVA OLIVEIRA COSTA**
Data: 19/03/2026 11:51:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Lorennna Silva Oliveira Costa
Membro Externo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - Câmpus Inhumas

Documento assinado digitalmente
 **ROBERTO BARCELOS SOUZA**
Data: 20/03/2026 08:55:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Roberto Barcelos de Souza
Membro Interno
Universidade Estadual de Goiás

Dedicatória

A Deus, autor da minha vida e fonte de toda sabedoria.

À minha esposa, pelo incentivo incansável e por ser meu porto seguro em cada etapa deste mestrado.

Aos meus filhos, que são a minha força diária e a razão de todos os meus esforços.

À minha mãe e à minha irmã, pelo apoio constante e por acreditarem no valor da minha trajetória.

Agradecimentos

A Deus, por ser a fonte de toda sabedoria e por me conceder a força e a perseverança necessárias para superar os desafios desta caminhada acadêmica.

À minha esposa e filhos, pelo amor, pela paciência diante das minhas ausências e por serem o alicerce que me sustentou em todos os momentos. Esta conquista é, acima de tudo, de nossa família.

À minha orientadora, Profa. Dra. Wanessa Cristiane Gonçalves Fialho, pela condução brilhante e humana. Agradeço por nunca ter deixado de acreditar nesta pesquisa, pelo rigor acadêmico e por me guiar com tanta dedicação e sabedoria.

À Universidade Estadual de Goiás (UEG), pela oportunidade desta formação e por disponibilizar o espaço e os recursos necessários para o meu crescimento intelectual e profissional.

Aos professores e colegas do programa, pelas ricas discussões e pelo aprendizado compartilhado, que tornaram este processo muito mais gratificante.

Sumário

Dedicatória	06
Agradecimentos	07
Resumo	15
Introdução	11
Referencias	18
Artigo 1 – Breve histórico da formação de professores de Química no Brasil: desafios e avanços	21
Introdução	22
Breve histórico da formação de professores de Química no Brasil	23
Metodologia	32
Fluxograma 1: Percurso da Pesquisa Bibliográfica	33
Quadro 1: Critérios de Inclusão e Categorias Analíticas	33
Quadro 2: Matriz de Sistematização do Corpus	34
Resultados	36
Considerações Finais	40
Agradecimentos e Apoio	40
Referências	41
Artigo 2 - Sequências Didáticas Como Aliadas Do Professor De Química	44
Resumo	44
Introdução	45
Análise de Artigos Sobre Sequência Didática Aplicada no Ensino de Química	48
Quadro 1: Artigos selecionados sobre ensino de química entre 2020 e 2025	50
Considerações Finais	58
Agradecimentos	59
Referências	60

Artigo 3 – O uso de estratégias variadas como alternativas para as aulas de química	63
Resumo	63
Introdução	64
Metodologia	69
A sequência didática no ensino de química	70
Práticas Experimentais em Química	72
Tecnologias da Educação no Ensino de Química	77
Sequência Didática para o Ensino de Química	81
Considerações Finais	82
Referências:	84
Artigo 4 - Produto educacional: as mudanças físicas de estado da matéria no cotidiano dos estudantes	87
Resumo	87
Introdução	89
Conhecendo os estados físicos da matéria e suas mudanças	93
Cronograma da aplicação do produto educacional	100
Tabela 1 – Sequência Didática	100
Resultados encontrados a partir do questionário encaminhado aos professores	102
Considerações Finais	105
Referências	106
Anexo 1- Questionário de Avaliação da Sequência Didática	108
Considerações finais da dissertação	113

Resumo

Este estudo investiga as potencialidades pedagógicas e as condições de aplicabilidade de uma Sequência Didática (SD) voltada ao ensino de estados físicos da matéria no Ensino Médio. O problema central reside na dificuldade de compreensão de conceitos abstratos de Química e na necessidade de metodologias que superem a mera transmissão de informações. O objetivo geral é analisar a pertinência pedagógica e a viabilidade de aplicação de uma SD elaborada sob a perspectiva de professores da área. Fundamentada na teoria sociointeracionista de Vygotsky e nos conceitos de transposição didática de Zabala, a pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza documental e descritivo-interpretativa. O corpus da investigação compreende os registros obtidos por meio de um questionário eletrônico aplicado a professores de Química para a validação do produto educacional. Os procedimentos de análise basearam-se na técnica de categorização temática, articulada às discussões sobre validação de produtos educacionais. Os resultados revelam que a SD, ao integrar experimentação investigativa e recursos digitais, possui alta viabilidade prática e potencial para elevar o engajamento estudantil, atuando como um dispositivo de mediação eficaz. Conclui-se que a estruturação lógica e contextualizada da SD contribui para a sistematização da prática docente e para a reconstrução conceitual dos alunos, mitigando a defasagem de aprendizagem no ingresso ao Ensino Médio. Como produto, apresenta-se um caderno de práticas experimentais para docentes da rede básica.

Palavra-chave: Ensino de Química. Formação Continuada. Prática Experimental.

Abstract

This study investigates the pedagogical potential and the applicability conditions of a Didactic Sequence (DS) focused on teaching states of matter in High School. The central problem lies in the difficulty of understanding abstract Chemistry concepts and the need for methodologies that move beyond the mere transmission of information. The general objective is to analyze the pedagogical relevance and the feasibility of implementing a DS developed from the perspective of teachers in the field. Grounded in Vygotsky's socio-interactionist theory and Zabala's concepts of didactic transposition, the research adopts a qualitative approach, which is both documentary and descriptive-interpretative in nature. The investigation's *corpus* comprises records obtained through an electronic questionnaire administered to Chemistry teachers for the validation of the educational product. Analysis procedures were based on the thematic categorization technique, articulated with discussions on the validation of educational products. The results reveal that the DS, by integrating investigative experimentation and digital resources, possesses high practical feasibility and the potential to increase student engagement, acting as an effective mediation device. It is concluded that the logical and contextualized structure of the DS contributes to the systematization of teaching practice and the conceptual reconstruction of students, mitigating learning gaps upon entering High School. As a product, a manual of experimental practices for teachers in the basic education network is presented.

Keywords: Chemistry Teaching. Continuing Education. Experimental Practice.

Introdução

A escolha do tema para essa dissertação parte da percepção dos alunos de que o estudo de Química é de difícil compreensão e muita abstração, de acordo com Damascena, Carvalho e Silva (2018), Silva, Farias Filho e Alves (2020), Rocha e Vasconcelos (2016) e o uso de atividades práticas investigativas podem levar ao protagonismo do estudante, favorecendo o acesso equitativo ao conhecimento.

Partindo da reflexão abordada, surge o seguinte questionamento: Quais são as potencialidades pedagógicas e as condições de aplicabilidade de uma sequência didática para o ensino de estados físicos da matéria no Ensino Médio, na perspectiva de professores de Química?

O ensino de Química passou por transformações significativas, deixando para trás o foco exclusivo na memorização de nomes, fórmulas e reações isoladas. Hoje, busca-se formar estudantes críticos, capazes de utilizar a Química para compreender o mundo. No entanto, diante da percepção de Ward e Hewlett (2009) de que esta disciplina é frequentemente considerada de difícil assimilação — o que pode resultar em desmotivação, repetência, evasão e formação deficiente —, torna-se evidente a necessidade de encontrar alternativas para superar ou minimizar esses obstáculos. De acordo com Ward e Hewlett (2009, p. 22), os alunos relatam que consideram as ciências difíceis, demonstrando insatisfação com a excessiva carga de trabalhos escritos e com o volume de informações que precisam aprender.

Partindo dessa percepção, essa pesquisa propõe preparar, utilizar e elaborar uma Sequência Didática que promova reflexão sobre práticas de ensino e aprendizagem nas turmas de primeira série do Ensino Médio. Barreiro (2008, p.9) faz referência à importância do professor no processo de aprendizagem e da motivação do aluno, uma vez que “a relação professor-aluno é um fator importante no contexto escolar, quando há uma boa relação entre ambos, tanto o professor quanto o aluno demonstram mais interesse para ensinar e aprender”. Assim, como deve haver uma boa relação professor-aluno, é fundamental que as metodologias utilizadas superem a mera transmissão de informações. A utilização de uma SD é atrativa porque ela tem começo, meio e fim, criando um desafio que o aluno quer resolver. Essas estratégias que utilizem a contextualização e a experimentação investigativa para instigar o aluno a participar ativamente da construção do conhecimento, conectando os conceitos abstratos da Química à sua realidade social e material.

Outro fator fundamental para o processo de ensino-aprendizagem é compreendê-lo como uma via de mão dupla, na qual professor e estudantes constroem o conhecimento juntos.

Para isso, é essencial um planejamento organizado de forma encadeada e progressiva, que propicie o aprofundamento temático dos conceitos. Como aponta Vygotsky (1991), professor e aluno atuam como sujeitos ativos nessa construção; o saber não é algo que possa ser meramente transferido, mas sim edificado na interação. Por meio do diálogo e da colaboração, ambos sedimentam o conhecimento químico de forma conjunta. Esse planejamento deve partir do conhecimento prévio do estudante para, então, conectar o novo conceito em uma progressão lógica, garantindo a continuidade da aprendizagem.

Sob a ótica vygotskyana, um plano bem estruturado assegura que cada descoberta se apoie no que já foi assimilado, criando uma base sólida para o conhecimento futuro. Entretanto, como pondera Driver et al. (1999), essa conexão não ocorre de forma espontânea. Para Driver, o ensino de Ciências exige uma mediação que apresente a ciência como uma construção cultural e simbólica. Assim, o planejamento não deve apenas seguir uma sequência de conteúdos, mas atuar como um dispositivo de intervenção pedagógica que promove a reconstrução conceitual, permitindo que o aluno transite do senso comum para o domínio das ferramentas interpretativas da comunidade científica.

Ainda sob a ótica de Vygotsky, o aluno é capaz de construir seu próprio conhecimento ao estabelecer pontes entre a teoria e a prática, desenvolvendo o pensamento lógico e a análise crítica para aplicar o saber em diferentes contextos. Por essa razão, optou-se nesta pesquisa por uma proposta pedagógica centrada na Sequência Didática. Para Zabala (1998, p. 27), esta consiste em uma 'série ordenada e articulada de atividades que compõem cada unidade temática'. Desse modo, o uso de sequências didáticas pode favorecer, neste estudo, a aprendizagem de conteúdos abstratos, tornando o processo mais tangível para o estudante.

Em decorrência disso, preparar alunos que apresentam defasagem de conteúdos de séries anteriores, desinteresse e falta de percepção sobre a relevância da Química, exige a busca por metodologias e estratégias que auxiliem o docente na mediação de uma aprendizagem significativa. O objetivo é aproximar o estudante de temas que antes eram de difícil assimilação. Destaca-se, nesta pesquisa, a elaboração e aplicação de uma Sequência Didática (SD) em laboratório, visando o desenvolvimento de ações por meio de experimentos práticos e embasados teoricamente.

Assim, os tópicos a seguir serão abordados para o cumprimento dos objetivos elencados. Para revisão bibliográfica e aprofundamento das análises críticas acerca do tema da pesquisa, recorrer-se-á a Brasil (2018), Giordan (1999), Libâneo (1994), Moran (2018), Zabala (1998), Nóvoa (2002). E para a elaboração, aplicação, validação e aperfeiçoamento das ações da Sequência Didática realizada no laboratório de informática serão necessários os estudos e

abordagens elencados pelos seguintes autores e títulos: Brasil (2018); Ferreira, Hartwig E Oliveira (2010),; Giordan (1999), Libâneo (1994) e Zabala (1998). O interesse acadêmico pelos estudos sobre o uso de Sequências Didáticas (SD) tem crescido de forma significativa. Essa tendência é evidenciada pelo aumento do número de artigos publicados em plataformas acadêmicas como Scielo, Google Acadêmico entre outros, nos quais alguns estudos já exploram as SD como uma metodologia que potencializa o ensino.

No entanto, observa-se uma lacuna na literatura em relação aos estudos que combinam SD com experimentos realizados em laboratórios de Química, buscando a interação dos docentes por meio da validação da SD construída, o que confere relevância a esta pesquisa no meio acadêmico. A Química, nesse contexto, passa ser uma ferramenta que capacita o indivíduo a decifrar a composição do mundo material ao seu redor, resolvendo pequenos problemas e participando de forma ativa e crítica na sociedade. Ademais, as sequências didáticas, quando utilizadas de maneira intencional, tornam o ensino de Química mais atrativo ao estruturarem o conhecimento de forma lógica e contextualizada. Essa abordagem rompe com a linearidade tradicional, desperta o interesse do estudante e favorece uma compreensão mais profunda de fenômenos abstratos — como átomos, moléculas, elementos, compostos e reações químicas — que as práticas convencionais, muitas vezes, falham em explicar.

Apesar da crítica ao ensino tradicional, Maldaner e Piedade (1995) reforçam que a aprendizagem efetiva depende da negociação de significados, na qual a linguagem química (signos e símbolos) serve como meio para a constituição de um pensamento químico próprio do aluno. Assim, a estratégia didática deixa de ser apenas um facilitador de interesse e passa a ser o espaço de articulação entre o saber científico e a realidade social. Conforme evidenciado pelas investigações de Gomes, Bilessimo e Silva (2020), Leite et al. (2020) e outros autores recentes (Diniz; Silva; Silva, 2021; Lelis et al., 2022; Anjos; Miranda, 2023; Mesquita, 2023; Santos, 2023; Chonillo-Sislema, 2025), tais métodos superam a mera transmissão de informações. Eles não apenas potencializam a adaptação didática de temas complexos, mas também sistematizam a prática docente, promovendo uma conexão efetiva entre o saber científico e o cotidiano do educando, o que torna o processo de ensino-aprendizagem verdadeiramente contextualizado.

Hauschild (2016), alicerçado nas ideias de Bolzan, Isaia e Maciel (2011), faz um alerta para que a formação docente atenda às demandas da sociedade, assim, é necessário que o docente tenha conhecimentos pedagógicos, compreenda o seu papel enquanto formador de opinião e tenha conhecimento dos desafios enfrentados no magistério, como: heterogeneidade dos alunos, diferentes níveis de conhecimentos na sala de aula, a falta de

metodologias que alcancem todo o público, infraestrutura precária, material escasso, gestão escolar, sistema educacional, a reprodução da educação medida por resultado, etc. Demo (1996) elenca alguns caminhos favoráveis para a formação, dentre os quais, destaca a relevância de uma formação pedagógica por meio de projetos, aprendizagem significativa dos alunos e inserção de inovações didáticas nas aulas, como os jogos didáticos (jogos de trilha, da memória, de lógicas, etc.), bem como a utilização da tecnologia, bastante presente no século XXI, como a sala de aula invertida, a gamificação, entre outros.

Além disso é preciso levar em consideração outros fatores que interferem na educação escolar, como, por exemplo, as mudanças curriculares, promovidas por disputas políticas, como a ocorrida em 2018, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em especial após a reforma do Ensino Médio, com o modelo pedagógico atual vigente de competências e habilidades, “além da incorporação, no texto, das necessidades básicas de aprendizagem para atender ao mercado de trabalho por meio de itinerários formativos e projetos de vida que atribuem a responsabilidade da própria formação ao estudante” (Moreira *et al*, 2024, p. 09).

O trabalho levanta a possibilidade de elaboração de uma pesquisa com ações que envolvam os discentes em aulas práticas, levantando discussões acerca dos temas de cada aula experimental de Química, motivando-os a protagonizar de forma ativa a consolidação de sua aprendizagem. De acordo com Santos e Menezes (2020) a experimentação consegue alcançar seus objetivos de potencializar a aprendizagem, uma vez que a reflexão epistemológica dessa ação ocasionará uma sistematização e se adequará à necessidade dos alunos a quem será destinada.

Para Giordan (1999) sentimentos como motivação, ludicidade e vinculação aos sentidos, o que para alguns professores, revela um aumento da capacidade de aprendizado. Essa forma de pensar está alinhada com a percepção de que um experimento mais envolvente pode, de fato, melhorar a capacidade de aprendizado dos alunos. Por outro lado ele argumenta que usar uma prática experimental apenas para causar motivação e uma visão simples do processo de aprendizagem não é o suficiente. A motivação pela experimentação deve fazer parte do processo de aprendizagem, porém não pode ser o único objetivo.

Quando o professor consegue atuar como mediador de uma atividade experimental é positivo para a aprendizagem escolar. O professor age de forma positiva porque será um guia para seus alunos e não apenas quem dá as respostas, pois provoca o diálogo e usa a leitura na busca pelo conhecimento. Essa mediação é um processo ativo e essencial para aprofundar o aprendizado. Outro fator é que a aprendizagem também depende da vontade do aluno. O estudante precisa ser desafiado a pensar, tornando-se ativo no próprio processo. Ao aceitar um

desafio, o aluno se coloca em uma posição de crescimento contínuo. Portanto, a aprendizagem é facilitada pela mediação do professor e pela disposição do aluno em aceitar e enfrentar os desafios propostos (Galiazzi e Gonçalves, 2004).

Esses sentimentos, mencionados por Giordan (1999), só poderão ser aproveitados se o professor conseguir alinhar seu planejamento com as expectativas de aprendizagem dos alunos, abandonando a ideia de que o experimento serve apenas para comprovar uma teoria. De acordo com Galiazzi e Gonçalves (2004), o experimento não pode ser simplesmente uma comprovação de uma teoria. É necessário o questionamento sobre o porquê ou o como algo está acontecendo. Seria como apenas visualizar uma reação química sem fazer nenhuma indagação. Essa seria uma abordagem simplista, na qual o aluno apenas veria algo acontecer. Isso esconde o fato de que a ciência é um processo humano, feito de erros, debates e interpretações.

Diante desse cenário, esta pesquisa se propõe a desenvolver e analisar uma sequência didática para o ensino de estados físicos da matéria no Ensino Médio, avaliando sua pertinência pedagógica e viabilidade de aplicação na perspectiva de professores de Química.

Para alcançar o objetivo geral, a pesquisa foi guiada pelos seguintes objetivos específicos: revisar a literatura sobre a formação docente e o papel do professor como mediador no ensino de Química, a fim de contextualizar a pesquisa e fundamentar a importância de novas estratégias didáticas; elaborar uma SD que associe a experimentação e diferentes recursos didáticos para o ensino de conceitos de Química; Validar a SD por meio de um questionário respondido por professores da Química, sobre o uso ou não dela por eles; avaliar a percepção de professores de Química acerca da clareza, pertinência pedagógica e viabilidade de aplicação da sequência didática elaborada.

A escolha desse nível de ensino se justifica pela importância de construir uma base sólida de conceitos químicos tão necessária no início do ensino médio, a atuação do professor pesquisador neste nível de atuação e criar uma aproximação entre aluno/professor no decorrer de todo ensino médio. A análise dos resultados obtidos permitem identificar se a sequência didática utilizando métodos diversificados, contribui para um maior engajamento, compreensão e aprendizagem dos conteúdos químicos na perspectiva dos professores.

A implementação da SD e a análise dos resultados revelaram um impacto positivo para sua utilização, evidenciando a importância da experimentação como ferramenta pedagógica fundamental no ensino de Química. A disponibilização do caderno de metodologias ativas, por sua vez, visa contribuir para a prática docente, oferecendo recursos que auxiliem os professores na busca por um ensino de Química mais engajador e eficaz. Nesse sentido, “Metodologias ativas para uma educação inovadora aponta a possibilidade de transformar aulas em

experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes da cultura digital [...]” (Bacich; Moran, 2018, p. 16).

Nesse contexto, a formação de cidadãos capazes de atuar plenamente na sociedade contemporânea, demandando o desenvolvimento de habilidades essenciais para o exercício pleno da cidadania. A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que as outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores.

A outra meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo o que a elas se propõe. Freire enfoca que:

É a partir dessa interação entre professor e aluno, desta troca de informações e do reconhecimento de aspectos relevantes à aprendizagem que ocorrerá de fato o crescimento dentro de uma postura ética e cidadã, fazendo com isso que ambos, professor e aluno, possam perceber todo o processo de ensino e aprendizagem de uma maneira abrangente e significativa (Freire, 1983, p. 86).

Partindo dessa percepção, assim como deve haver uma boa relação professor-aluno permitindo um diálogo, troca de informações, onde tanto o professor quanto o aluno aprendem e se transformam.

Em suma, o processo de ensino-aprendizagem é repleto de desafios diários, o que exige que o professor diversifique suas metodologias para propiciar um aprofundamento temático dos conceitos. Nesse contexto, o uso de uma Sequência Didática (SD) é fundamental e tem grande relevância no meio acadêmico. Para colocar em prática a SD, este trabalho adotou uma pesquisa qualitativa de natureza documental e descritivo-interpretativa, concentrada na análise de documentos produzidos e partir de questionário eletrônico aplicado aos professores, constituindo registro escritos e sistematizados. A interpretação desses documentos fundamentou-se nas orientações de Gil (2021), articulada as discussões sobre validação de produtos educacionais proposto por Rizzatti (2022) e Freitas (2023).

Essa metodologia, conforme Gil (2021, p. 60), "a pesquisa documental apresenta muitos pontos semelhantes com a pesquisa bibliográfica até mesmo porque livros, artigos, periódicos e anais de eventos pode ser considerado como tipos especiais de documentos". O autor relata que a pesquisas bibliográficas não procura ter uma resposta definitiva ao problema. Enquanto, a pesquisa documental geralmente é descritiva ou explicativa, requerendo, portanto, um problema mais claro, preciso e específico.

Quanto aos procedimentos, primeiro foi realizada a pesquisa bibliográfica, com a estruturação de um quadro teórico-crítico. Posteriormente, procedeu-se à elaboração de uma

Sequência Didática (SD) e de um questionário de validação, este último direcionado a docentes de Química para o refinamento do instrumento pedagógico. Sequências Didáticas (SD), conforme Zabala (2011), compreendem 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.

A última fase consiste na elaboração de um caderno de práticas experimentais, para ser disponibilizado aos docentes da rede básica do estado, em formato impresso e on-line. Este será elaborado a partir da reflexão após a elaboração da SD, verificando as inconsistências, os erros, as potencialidades e os acertos, com vistas a aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, a dissertação foi pensada no formato de artigos e, para tanto, o primeiro artigo aborda a formação continuada de docentes, uma vez que, nesta profissão, é necessário que o educador se mantenha atualizado, buscando novos métodos para se adequar as necessidades de seus alunos, permitindo uma condução segura do processo de ensino e aprendizagem em constante transformação. Assim, refletindo sobre sua prática e buscando inovações que realmente façam a diferença no dia a dia da sala de aula.

O segundo artigo tem como tema a sequência didática, representa, assim, uma revisão de literatura sobre a sequência didática para o ensino, sendo esta um caminho bem estruturado, um roteiro planejado que conecta diferentes aulas e atividades, levando o aluno a construir o conhecimento de forma lógica e progressiva. O professor cria uma narrativa, um percurso que estimule a curiosidade, a participação e a compreensão profunda, fazendo com que o aprendizado faça sentido e se conecte com a realidade do estudante.

O terceiro artigo retrata a relevância de atividades experimentais, com o uso de sequências didáticas na educação são essenciais para a aprendizagem. Bem como o uso de materiais, recursos ou metodologias inovadoras para serem desenvolvidas e aprimoradas para o processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, o quarto artigo, produto educacional, descreve a sequência didática desenvolvida para aulas de Química das 1^{as} séries do Ensino Médio, bem como os resultados obtidos da sua validação, por meio do seu envio para professores de Química.

Referencias

- ANJOS, Frederico Barrojjogo dos; MIRANDA, Ana Carolina Gomes. Sequência didática fundamentada em experimentação: uma estratégia para o ensino de tabela periódica e reações químicas a partir de materiais alternativos de baixo custo. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 12, n. 8, e16712843085, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12eu8.43085>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARREIRO, J. L. **Trabalho de Conclusão de Curso**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2008.
- BOLZAN, Doris Pires Vargas; ISAIA, Silvia Maria de Aguiar; MACIEL, Adriana Moreira da Rocha. Formação de professores: a construção da docência e da atividade pedagógica na Educação Superior. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 13, n. 38, p. 49–68, jan./abr. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/rde.v13i38.7817>. Acesso em: 6 jun. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental / Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 29 jul. 2025.
- CHONILLO-SISLEMA, Luis Orlando. Brincando para aprender: estratégias de ensino e recursos usados nas aulas de Química. **SciELO Preprints**, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.11551>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- DAMASCENA, Patrícia Hendyel Marques; CARVALHO, Christina Vargas Miranda e; SILVA, Luciana Aparecida Siqueira. Estratégias didáticas no ensino de Química: em foco o uso de paródias. **Multi-Science Journal**, [s. l.], v. 1, n. 13, p. 30-38, 2018. Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/multiscience>. Acesso em: 17 set. 2025.
- DEMO, P. **Avaliação sob o olhar propedêutico**. Campinas, SP: Papyrus, 1996.
- DINIZ, Francisco Espedito *et al.* O ensino de Química integrado a temas ambientais: um relato de experiência com escolares do ensino médio. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 8, e25110817378, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17378>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Philip. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 9, p. 31–40, maio 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>. Acesso em: 21 Mar. 2026.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43-49, nov. 1999.

GOMES, Alexandro Lima; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; SILVA, Juarez Bento da. Aplicação De Sequência Didática Investigativa Com Uso De Laboratórios Online No Ensino De Química Em Turmas Do Ensino Médio Em Escola Pública: Uma Pesquisa-Ação. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 15, n. 1, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/575>. Acesso em: 3 maio 2025.

HAUSCHILD, C. A. **Características docentes e ações formativas necessárias ao desenvolvimento profissional na iniciação à docência em matemática no âmbito do pibid**. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/7015>. Acesso em: 1 maio 2023.

LEITE, Luciana Rodrigues *et al.* O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 11, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2358-0399.2020v11i2.11429>. Acesso em: 3 maio 2025.

LELIS, S. S. *et al.* A importância da sequência didática no processo de ensino e aprendizagem de Química: uma revisão bibliográfica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 5, p. 235-245, maio 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/reig.v8i5>. Acesso em: 24 dez. 2025.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

MALDANER, Otávio Aloisio; PIEDADE, Maria do Carmo Tocci. **Repensando a Química: a formação de equipes de professores/pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula de química**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 1, p. 15–19, maio 1995. Disponível em: <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/relatos.pdf>. Acesso em: 21 Mar. 2026.

MESQUITA, Julieny Batista de. **Sequência didática sobre cinética química: o uso de metodologias ativas como proposta pedagógica para o ensino de Química**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino para a Educação Básica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, 2023. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3911/8/disserta%C3%A7%C3%A3o_Julieny%20Batista%20de%20Mesquita.pdf. Acesso em: 29 jul. 2025.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-39.

MOREIRA, A. S. *et al.* O Esvaziamento Das Diretrizes Curriculares Nacionais Na Base Nacional Comum Curricular. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, e45142, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/45142>. Acesso em: 12 dez. 2025.

NÓVOA, António (org.). **Formação de professores e trabalho docente**. Lisboa: Educa, 2002.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de Química: algumas reflexões. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 18., 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC/SBQ, 2016.

SANTOS, Abduche Cavalcante dos. **Sequência didática no ensino de Química Orgânica: atividade investigativa para o Ensino Médio, através de experimento por extração e análise da adulteração da gasolina com enfoque CTSA, para ‘Alfabetização Científica’**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/13482>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

SILVA, K. K.; FARIAS FILHO, T. F.; ALVES, L. A. Ensino de química: o que pensam os estudantes da escola pública? **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 5, e-5033, 2020.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. Disponível em: https://www.mackenzie.br/fileadmin/ARQUIVOS/Public/1-mackenzie/universidade/pro-reitoria/graduacao-assuntos-acad/forum/X_Forum/LIVRO.VYGOTSKY.FORMACAO.MENTE.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

WARD, Helen *et al.* **Ensino de ciências**. 2. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2009. E-book. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536322292/>. Acesso em: 9 jul. 2025.

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

Artigo 1 – Breve histórico da formação de professores de Química no Brasil: desafios e avanços

Resumo

A formação de professores de Química no Brasil é historicamente marcada pela fragmentação entre conhecimentos específicos e pedagógicos. Este estudo analisa como a literatura acadêmica compreende a persistência da dicotomia entre esses saberes, desde a consolidação do modelo "3+1" até as recentes Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) de 2024. O problema investigado reside na dificuldade de superação do modelo de racionalidade técnica em prol de uma formação baseada na racionalidade prática e no professor reflexivo. Metodologicamente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa e caráter interpretativo. O corpus final de análise constituiu-se de 37 trabalhos (artigos, livros e documentos normativos), selecionados a partir de critérios de relevância e aderência temática nas bases SciELO, Periódicos CAPES e Google Acadêmico, no recorte temporal de 2010 a 2025. O referencial teórico fundamenta-se nas categorias de saberes docentes (Tardif), professor reflexivo (Schön; Pimenta) e profissionalização docente (Gatti). Os resultados indicam que, embora as normativas recentes (LDB 9.394/96 e DCNs) busquem a integração teoria-prática e a inserção precoce no ambiente escolar via PIBID e Residência Pedagógica, a estrutura curricular tecnicista ainda prevalece em 70% da literatura analisada. Conclui-se que a superação desse cenário exige não apenas reformas curriculares, mas políticas públicas de formação continuada que enfrentem barreiras institucionais e valorizem a identidade docente frente às pressões neoliberais.

Palavras-chave: Formação de professores de Química. História da formação docente. Licenciatura em Química. Formação continuada de professores

Abstract

Chemistry teacher training in Brazil is historically marked by the fragmentation between specific and pedagogical knowledge. This study analyzes how academic literature understands the persistence of the dichotomy between these types of knowledge, from the consolidation of the "3+1" model to the recent 2024 National Curricular Guidelines (DCNs). The problem investigated lies in the difficulty of overcoming the technical rationality model in favor of training based on practical rationality and the reflective teacher. Methodologically, a bibliographic research with a qualitative approach and interpretive character was conducted. The final analysis corpus consisted of 37 works (articles, books, and normative documents), selected based on relevance and thematic adherence criteria from the SciELO, CAPES Journals, and Google Scholar databases, within the 2010–2025 timeframe. The theoretical framework is grounded in the categories of teacher knowledge (Tardif), the reflective teacher (Schön; Pimenta), and teacher professionalization (Gatti). The results indicate that, although recent regulations (LDB 9.394/96 and DCNs) seek theory-practice integration and early immersion in the school environment via PIBID and Pedagogical Residency, the technical-oriented curricular structure still prevails in 70% of the analyzed literature. It is concluded that overcoming this scenario requires not only curricular reforms but also public policies for continuing education that address institutional barriers and value teacher identity in the face of neoliberal pressures.

Keywords: Chemistry teacher training. History of teacher education. Degree in Chemistry. Continuing teacher education.

Introdução

A licenciatura em Química tem como objetivo formar professores para atuarem na Educação Básica. Sob essa perspectiva, o curso deve estimular a apropriação de diferentes saberes docentes que, conforme Tardif (2014), perpassam o conhecimento pedagógico do conteúdo, os saberes curriculares e o domínio dos temas específicos da Química a serem ensinados. Para que isso ocorra, é necessário que esse curso e seus formadores “promovam novas práticas e novos instrumentos de formação, como estudos de caso e práticas, estágios de longa duração, memória profissional, análise reflexiva, problematizações etc.” (Almeida; Biajone, 2007, p.293). Para além das lacunas que possam existir na graduação, é fundamental promover e incentivar cursos de formação continuada. Esse processo deve ser compreendido como um pilar permanente do exercício docente, auxiliando os professores na atualização de suas práticas, no contato com novas metodologias e no enfrentamento dos desafios contemporâneos da educação.

A formação continuada de professores de Química surge como uma oportunidade de mudança da prática docente (Nóvoa, 2002). Essa mudança é fundamental para uma educação de qualidade, que prepare os indivíduos para a cidadania e para edificar uma sociedade justa e democrática.

Essa formação originou-se com o propósito de adequar os professores aos desafios e às oportunidades do mundo contemporâneo. No entanto, Imbernón (2024) nos lembra que, em sua origem, essa jornada de aprimoramento frequentemente se traduziu em um modelo de treinamento padronizado, que, de certa forma, ainda é realizada até os dias atuais.

Gatti (2010) afirma que por muito tempo a formação continuada de professores no Brasil seguiu um caminho previsível e, unilateral. Frequentemente iniciativas emergem de governos e associações vinham com formatos e conteúdos pré-definidos. Autores como ela mostram, em alguns casos, que a situação era mais delicada: o foco estava na doutrinação, o que afastava ainda mais a formação das verdadeiras necessidades do docente.

Dito isso, a nossa hipótese é de que, mesmo quando a adesão dos professores é voluntária, é preciso garantir que a formação corresponda às necessidades deles, caso contrário, essa formação não modifica muito a prática docente. Uma vez que, apesar da formação

continuada ser reconhecida como essencial, a maioria dos docentes enfrentam barreiras institucionais e pessoais para participar de programas de aprimoramento.

Dentre os principais desafios, destacam-se a longa jornada de trabalho, que limita o tempo disponível para os estudos, e as restrições financeiras. Além disso, a dificuldade em obter licença para aprimoramento, somada à condição de trabalho o que impede a dedicação integral e aprofundada na formação (Tardif, 2014). Isso nos leva a refletir sobre a importância de propostas que se originam para valorizar a experiência dos professores.

Além disso, Fagundes (2016) diz que um professor formado como profissional reflexivo: aquele que não apenas aplica técnicas prontas, mas que se debruça criticamente sobre sua própria prática, transformando a sala de aula em um espaço de investigação e produção de saber. Assim, este trabalho tem como objetivo analisar, a partir de revisão bibliográfica, como a literatura sobre formação de professores de Química no Brasil tem compreendido a persistência da dicotomia entre formação específica e formação pedagógica, desde o modelo 3+1 até as diretrizes curriculares contemporâneas.

Breve histórico da formação de professores de Química no Brasil

A história da formação de professores no Brasil é uma trama complexa, que se desenrola lentamente, refletindo as prioridades e desafios de cada época. A trajetória da formação de professores de Química no Brasil revela um percurso marcado pela fragmentação, onde, por décadas, predominou o modelo conhecido como "3+1". Nessa estrutura, os cursos priorizavam um sólido embasamento nos conteúdos específicos da Química nos três primeiros anos, relegando a formação pedagógica a um apêndice curricular ofertado apenas ao final da graduação. Conforme Gatti (2020) por muito tempo, o que acontecia dentro dos cursos de licenciatura parecia intocável. Pouco se questionava as práticas curriculares e as dinâmicas formativas. Era como se a teoria, por si só, bastasse para moldar a prática profissional de professores.

Com o advento da LDB 9.394/96 e as subsequentes reformas curriculares, o foco deslocou-se para a profissionalização do ensino, buscando romper com o caráter meramente técnico da formação inicial. Passou-se a exigir uma articulação mais orgânica entre o saber químico e a prática pedagógica desde o início da licenciatura, fundamentada na concepção do professor como um profissional reflexivo.

A análise dos estudos de Fernandez (2018) aponta, na estrutura do ensino superior, para a formação de docentes no Brasil, uma ênfase acentuada na parte teórica, enquanto a prática não recebe a mesma atenção. A prática pedagógica é efetivada em ambientes pouco estruturados que não contribuem adequadamente para o desenvolvimento de competências pedagógicas. Esse desequilíbrio compromete a preparação integral dos futuros docentes.

O surgimento dos cursos de formação em Química no Brasil ocorreu na década de 1930, quando o país passava pela transformação na sua economia saindo do meio rural para a industrialização (citar). Era preciso profissionais capacitados para atenderem a demanda exigida e a formação de profissionais na educação tornou-se peça-chave para alavancar esse desenvolvimento além da sociedade exigir por mais e melhores oportunidades de educação. Dessa forma, de acordo com Silva e Carneiro (2022) o surgimento dos cursos de licenciatura dentro das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras veio como resposta para os novos projetos educacionais de um Brasil que buscava sua revolução industrial.

Mesquita e Soares (2011) afirmam que, no Brasil, os cursos de licenciatura foram criados na década de 30, sendo ofertados pelas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, existentes nas recém-implantadas instituições de ensino superior. A criação destes cursos surge devido as necessidades formativas de profissionais para atender ao projeto educacional do Brasil urbano-industrial, em que segmentos da sociedade civil reivindicavam a expansão das oportunidades educacionais.

A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) trazia na sua composição os cursos: Filosofia, Ciências (que, por sua vez, se ramificavam em áreas como Matemática, Física, Química, Ciências Naturais, Geografia e História, além de Ciências Sociais e Políticas) e, Letras. A FFCL funcionava como parte pensante (cérebro), e o Instituto de Educação conectava tudo, com a missão de ser o centro de formação para os professores do ensino secundário onde os futuros professores seriam preparados para adentrar nas salas de aula. Esse novo modelo de formação de professores provocou várias críticas em meio a resistência das demais unidades já existentes à centralização dos estudos básicos na FFCL (Mesquita e Soares, 2011). Essa não aceitação contribuiu para o enfraquecimento do projeto original e, em 1938, com a extinção do Instituto de Educação.

Nessa época, a formação de professores de Química era composta por dois grandes blocos, disciplinas específicas da área e pedagógicas, também conhecido como modelo 3+1, no qual os primeiros três anos eram dedicados a conteúdos específicos, e o último, destinado a formação pedagógica. Assim, esse modelo perdurou por bastante tempo nos cursos de

licenciatura (Mesquita; Silva, 2021). Logo, reflete-se a concepção dicotômica que ainda orienta a formação de professores, ou seja, a separação entre conteúdo e método, teoria e prática.

Dias-da-Silva e Muzzeti (2006) afirmam que tal concepção curricular está diretamente ligada ao menor prestígio acadêmico da área de Educação, originada na criação das Faculdades de Filosofia em meados do século passado, cujo corpo docente contratado para trabalhar na área – sobretudo Didática e Metodologias de Ensino – era composto, majoritariamente, por mulheres, arregimentadas mediante sua experiência no ensino público, com menor capital cultural e escolar que os demais catedráticos, portadores de diploma de ensino superior especializado.

Diante disso, a profissão de Química foi regularizada em julho de 1934, pelo presidente Getúlio Vargas, que assim decretou,

“[...] só poderão exercer a profissão de químico os que possuírem diploma de químico, químico industrial agrícola, químico industrial, ou engenheiro químico, concedido por escola superior oficial ou oficializado e registado no Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio” (BRASIL, 1934, Art. 1) (Silva e Carneiro, 2022, p. 264).

Entretanto, a criação do curso não fazia menção aos licenciados em Química, ou seja, a formação didática, apenas aos bacharéis, uma vez que esta só passou a vigorar depois, de forma isolada nas FFCL (Silva e Carneiro, 2022).

Em 1948 foi criada a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) visando a transformação do cenário científico do país. E, em 1951 foram criados o Conselho Nacional de Pesquisa (atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A criação destes dois órgãos favoreceu a ciência e, como consequência, o ensino por meio das licenciaturas.

Um exemplo disso foi que outras camadas da educação como ensino superior e as pós-graduações também receberam incentivos para o seu desdobramento permitindo que estudantes pudessem se dedicar ao estudo da Química. De acordo com Carneiro e Silva (2022), as instituições brasileiras têm fomentado o desenvolvimento científico e tecnológico, especialmente a partir das décadas de 1970 e 1980. Nesse período, as pesquisas e ações da pós-graduação se desenvolveram rapidamente, incluindo a área da Química.

Anos mais tarde, surgiram novas diretrizes e leis, como a LDB de 1996 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores de 2002 e 2015 (Brasil, 2024). Tais normativas defendem uma formação mais integrada, representando uma ruptura com o modelo

tradicional na busca por superar o histórico paradigma fragmentado. Nesse processo de mudanças, identificamos três pilares fundamentais:

- O primeiro pilar estabelece a obrigatoriedade do nível superior como requisito para a docência, elevando o rigor acadêmico da profissão;
- O segundo pilar promove a indissociabilidade entre teoria e prática, inserindo a vivência escolar desde o início da graduação para romper com a antiga dicotomia do modelo '3+1';
- O terceiro pilar institui a figura do professor como pesquisador e profissional reflexivo, dotado de autonomia para investigar sua própria prática e adaptar o saber científico à realidade social do estudante.

Juntos, esses eixos transformam a licenciatura em um espaço de construção de saberes complexos, no qual o ensino de Química deixa de ser mera transmissão de fórmulas para se tornar um processo de mediação consciente e contextualizado. Para compreendermos melhor essas transformações, as principais mudanças estão sintetizadas na tabela abaixo:

Tabela Comparativa: O que mudou na prática?

	Antes (Modelo Tradicional)	Depois (LDB/96 e DCNs)
Local de Formação	Escolas Normais (Nível Médio)	Universidades e Institutos (Nível Superior)
Relação Teoria/Prática	Dicotômica (Teoria primeiro, Prática depois)	Integrada (Teoria e Prática desde o início)
Perfil do Professor	Técnico/Transmissor de conteúdo	Profissional Reflexivo/Pesquisador
Estágio	Apenas ao final do curso	Distribuído ao longo da formação (PCC e Estágio)

Fonte: autoria própria

Essas leis surgem como um novo norte para a formação docente, estabelecendo um horizonte onde a teoria e a prática caminham juntas desde o início do curso. A proposta central é que o futuro professor não apenas se aproprie do domínio teórico da Química, mas também desenvolva a capacidade de refletir permanentemente sobre a transposição didática de sua disciplina.

Em relação a esse tema, novas mudanças para a formação inicial nas licenciaturas vieram com a Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024, que “dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica

para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura)”, (Brasil, 2024). Como consequência disso, nova matriz dos cursos de licenciatura deve ser colocada em prática, para atender a essa resolução de 2024 que altera a anteriormente que estava em vigor.

Ainda em relação as mudanças para qualidade da formação inicial de professores, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio de Teixeira (INEP), promoveu, em 2024 mudanças na avaliação dos cursos de formação docente. Desta forma, o Ministério da Educação e Desporto (MEC), reformulou o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), em julho de 2024, por meio da Portaria nº610/2024, adicionando a prova prática do Enade, realizada concomitantemente com o estágio obrigatório, a já realizada prova teórica. As alterações levam em consideração habilidade e competências docentes que os graduandos devem demonstrar ter adquirido ao longo da licenciatura, tanto para a realização da prova teórica, quanto da prova prática. Assim, as provas teórico/prática do Enade focam mais em conteúdos da docência e não conteúdos teóricos das disciplinas específicas do curso. Além do mais, a partir do ano de 2025 será aplicado pelo Inep a prova anual de avaliação da formação docente, a partir da nota do Enade, que pode substituir parcialmente ou de forma total os concursos para seleção de professores da educação básica (Brasil, 2024).

Uma novidade na Diretriz Curricular Nacional (DCN) para o Ensino Superior, alinhada a nova prova prática do Enade, é a distribuição do estágio supervisionado ao longo de todo o curso de licenciatura, que deve ocorrer a partir do primeiro período, conforme a DNC, §5º, inciso I (Brasil, 2024). Outro ponto interessante dessa DCN é a distribuição de 320h em carga-horária vinculada a atividades de extensão, a serem realizadas em escolas da educação básica. Essas alterações promovem nova mudança na matriz dos cursos de licenciatura no país, que deverão entrar em vigor a partir do ano de 2026, de acordo com essa DCN (Brasil, 2024). Logo, os professores das licenciaturas devem refletir, neste momento de mudanças de matriz, em como promove-las sem que haja prejuízos para a formação inicial dos acadêmicos desses cursos em questão.

Por outro lado, Quadros e Mortimer (2018) nos mostram que os cursos de formação de professores de Química estão buscando melhorias alinhadas as tendências atuais do ensino. Porém, não tem conseguido que os atuais docentes trabalhem de uma maneira diferenciada com relação aos professores que atuam a mais tempo. Essa lógica pode ser justificada, em parte devido aos modelos diferentes de formação docente que surgiram e ainda vigoram até os dias atuais.

Diante disso, a formação de professores baseia-se em três modelos diferentes, no primeiro, um modelo que ficou conhecido como 3+1, surgido por volta de 1939, em que os

futuros professores estudam disciplinas específicas da Química durante os três primeiros anos da graduação e um ano de estudos pedagógicos, ao final do curso. O segundo modelo, no qual a prática tornou-se eixo da formação, em vigor a partir de 2002 e, o terceiro, denominado modelo de resistência, criado a partir de 2015, onde o termo formação é ampliado, levando-se em consideração a formação inicial e continuada de professores, de acordo com Coimbra (2020).

Em relação aos modelos de formação de professores, outros estudos divulgados por Diniz-Pereira e Soares (2019), os definem de forma diferente, ou seja, existem os modelos de racionalidade técnica e o de racionalidade prática. No modelo de racionalidade técnica, o professor é o detentor do conhecimento e o aluno é o receptor passivo. O estudante não investiga ou constrói seu próprio conhecimento nesse modelo conhecido como epistemologia positivista da prática. Schön (2000, p.15) “diz que os profissionais são aqueles que solucionam problemas instrumentais, selecionando os meios técnicos mais apropriados para propósitos específicos”. Neste modelo, valoriza-se primeiro os conteúdos específicos de determinado saber e, depois, em segundo plano, vem os conhecimentos pedagógicos.

Desta forma, o modelo da racionalidade técnica pode ser descrito em pelo menos três tipos diferentes, o de treinamento de habilidades comportamentais, cujo objetivo é treinar professores para o desenvolvimento de habilidades específicas e que possam ser observáveis (Avalos, 1991; Tatto, 1999); o modelo de transmissão de conhecimentos, quando os conhecimentos científicos e pedagógicos são transmitidos sem levar em consideração a prática docente, de acordo com Avalos (1991) e, por fim, o modelo tradicional de ensino, apresentando maior valor aos conhecimentos disciplinares e científicos, afirmando que estes são suficientes para lecionar e que, a prática de ensinar pode ser adquirida no cotidiano escolar (Liston e Zeichner, 1991).

Autores da formação de professores como Diniz-Pereira e Soares (2019, p. 2) apontam que esse modelo da racionalidade técnica vigora em grande parte do mundo. Esses autores afirmam que essa influência na formação de professores vem de Instituições internacionais de fomento, tais como o Banco Mundial (BM), que promovem reformas conservadoras, especialmente em países em desenvolvimento. De acordo com Gontijo e Echeverría (2023) também, podemos entender que o sistema capitalista e o Estado estão preocupados em formar profissionais para atender as necessidades do mercado, mantendo a estrutura de poder existente. Portanto, é necessário entender os interesses na formação de professores e que tipo de profissional se quer formar para atuar na educação.

Dentro dos processos de transformação da formação docente, emerge o modelo da racionalidade prática. Sob essa ótica, entende-se que a sala de aula é um espaço incerto, complexo e instável, onde não existe uma fórmula metodológica única que funcione para todos os estudantes de Química. Essa perspectiva fundamenta-se na teoria do professor reflexivo: aquele que utiliza a própria experiência como objeto de investigação. Fagundes (2016) sustenta que um docente formado sob esse paradigma está apto a lidar com a imprevisibilidade e os diversos problemas inerentes ao seu trabalho.

Contudo, surge o questionamento: que perfil de professor se deseja formar para atuar em uma sociedade imersa na cultura digital? Nesse cenário, defende-se que o docente deve ter o protagonismo e o direito de participar das decisões acerca de sua própria trajetória formativa. Expondo as fragilidades do modelo vigente, Tardif (2014) critica a estrutura de formação pautada em lógicas disciplinares isoladas, apontando que essa fragmentação entre as áreas e os diferentes níveis de ensino dificulta uma visão integrada e eficaz da profissão.

O impacto negativo desta formação por disciplinas é vivenciado no espaço escolar, onde professores apresentam dificuldades em relacionar seu trabalho com seus pares de forma interdisciplinar e estudantes apresentam dificuldades de aplicar o conhecimento em sua vida cotidiana. Essa dificuldade poderia ser amenizada se os professores tivessem contato com outros profissionais durante a sua licenciatura, de acordo com Pimenta (1996) a experiência de alunos de diferentes áreas poderia ser usada como forma de aproximar os professores de diferentes áreas — como Letras, Física e Química — que participam de uma mesma disciplina na formação de professores é crucial. O que nos coloca constantemente como desafio trabalhar com suas diferentes linguagens, discursos e representações.

Apesar desse relato seja de 1996, sua essência permanece. Pimenta (1996) afirma que tem optado por trabalhar com esses alunos juntos, face à necessidade de se perceberem enquanto professores (futuros) trabalhando coletivamente nas escolas, isto é, pela primeira vez enfrentando o desafio de conviver (falar e ouvir) com linguagens e saberes diferentes daqueles de seus campos específicos. O que parece ser essencial para o trabalho interdisciplinar e coletivo nas escolas. Essa prática, essencial para o ambiente escolar, contrasta com a realidade de uma formação que ainda se mantém fragmentada. Esse desafio, no entanto, não se restringe apenas à metodologia pedagógica.

A formação docente no Brasil é atravessada por umas disputas ideológicas, na qual o projeto de educação oscila entre a perspectiva da formação humana integral e as pressões de uma agenda neoliberal. A influência de uma visão neoliberal sustenta ações fragmentadas que não conseguem perceber a complexidade da profissão de forma adequada. Isso gera um ciclo

de instabilidade que, no fim das contas, prejudica a qualidade da educação e perpetua os mesmos desafios que Pimenta já identificava há décadas (Silva, 2018) e (Freitas, 2018).

Em outras palavras, a formação continuada de professores é essencial para que haja melhorias na educação brasileira. Então, se faz necessário políticas públicas que realmente atendam a esses objetivos. O que estamos vivenciando vai na contramão dessa melhoria, uma vez que

A justificativa da necessidade de formação pela qualidade da escola, no atendimento à juventude, na natureza da relação teoria e prática, e pelo processo de valorização docente, não se evidencia nos programas propostos pela política de formação de professores. Pois, nestes programas, não foram estabelecidos padrões consistentes de preparação docente ou uma proposta de subsistema nacional de formação de professores que comporia um conjunto de ações articuladas para pensar a formação inicial e continuada de professores, baseada em um conjunto de princípios comuns (Silva, 2018, p. 309)

A autora escreve sobre a necessidade de programas que resolvam os problemas reais da educação, defendendo um plano nacional unificado que conecte a formação inicial à formação continuada. Hoje, temos ações isoladas, sem uma visão de longo prazo e sem princípios comuns, que deveriam estabelecer regras claras e duradouras para a formação de professores. Somente assim seria possível melhorar a qualidade da escola, atender às necessidades dos estudantes, conectar a teoria à prática de forma mais eficiente e valorizar a profissão do professor.

A capacidade estatal é medida pela força de sua burocracia tendo a capacidade de fazer políticas públicas que sejam de interesse da sociedade civil. O Estado tem a capacidade de agir de forma autônoma para fazer programas sociais em que tenha interferência de um grupo em particular. Entretanto, o Governo Temer (2016–2018) ilustra um cenário onde essa autonomia estatal foi utilizada de forma técnica e administrativa para impor reformas de maneira verticalizada.

Um marco desse processo foi a Medida Provisória nº 746/2016, convertida na Lei nº 13.415/2017 (Reforma do Ensino Médio), que alterou profundamente a estrutura da Educação Básica e, consequentemente, as exigências para a formação docente. Tal medida foi implementada sem um diálogo amplo com as entidades representativas dos professores e pesquisadores da educação, privilegiando a visão de grupos hegemônicos ligados a fundações empresariais e organismos internacionais, como o Banco Mundial. Nesse caso, não houve a colaboração entre governo, sociedade e mercado, dando voz apenas a grupos hegemônicos. Durante o Governo Temer não teve grandes avanços na educação e, particularmente, na

formação de professores. O projeto pautou em atender um modelo econômico específico, alinhado a agenda das grandes organizações internacionais e do capital (Silva, 2018).

Diante desse quadro, para gerar o interesse nos jovens, ao ingressarem na profissão docente, é importante vislumbrar uma formação de qualidade, uma vez que, de acordo com Gatti et al. (2019), tratar das necessidades para a valorização da profissão docente e a formação de professores como pilares para uma educação de qualidade, o que inclui a valorização econômica, disponibilização de recursos e melhoria nas condições de trabalho.

Em suma, esses três modelos ainda convivem hoje, pois sabemos que a história da educação está intimamente relacionada a história da humanidade e esta não é linear, ao contrário, é complexa, um percurso com muitas reviravoltas, em suas concepções e práticas sobre a educação, no nosso país. A integração entre os conhecimentos específicos e pedagógicos geralmente ocorre apenas na prática escolar. Algumas instituições buscam mitigar essa separação por meio de disciplinas integradoras e da exigência de 400 horas de estágio supervisionado.

Apesar da influência do mercado na definição do perfil de professores, é imperativo que se formem profissionais interessados em promover uma mudança significativa no processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, questiona-se se a formação atual dos novos docentes, de fato, contempla as exigências contemporâneas.

Na perspectiva de Masetto (2003), a grande preocupação no Ensino Superior é com o próprio ensino, no seu sentido mais comum, ou seja, o professor que está em sala se preocupa em transmitir aos alunos informações teóricas e experiências consolidadas, para que ele, por meio de seus estudos e atividades profissionais, possa reter os conhecimentos transmitidos e os reproduza, por ocasião dos exames e provas avaliativas.

Metodologia

O presente estudo baseou-se em uma pesquisa bibliográfica, fundamentada na análise e interpretação de artigos científicos, livros, teses e dissertações, entre outros. Este tipo de pesquisa é crucial para sistematizar o conhecimento existente, identificar lacunas e construir um referencial teórico consistente para o problema em questão.

O levantamento de dados levou em consideração diferentes bases, como: SciELO (Scientific Electronic Library Online) (<https://www.scielo.br/>) e periódicos CAPES (<https://www.periodicos.capes.gov.br/>), por apresentarem um amplo acervo de publicações nacionais e internacionais. Também foram realizadas buscas em sites, como o Google Acadêmico (<https://scholar.google.com/?hl=pt-BR>), como ferramenta de busca secundária para identificar autores que fundamentam a discussão. Para essas buscas, foram utilizados os seguintes descritores: formação continuada de professores, formação de professores de ciências e formação de professores de Química.

No período de Agosto de 2023 a Setembro de 2025, foram identificados 225 artigos na base CAPES, 1123 resultados na SciELO e 101.000 resultados no google acadêmico. Aplicou-se o filtro para publicações entre 2010 e 2025, limitando a busca a artigos científicos completos (excluindo-se resumos expandidos, pôsteres e anais), o que resultou em 373 trabalhos. Dada a impossibilidade de leitura integral de milhares de textos, realizou-se uma triagem baseada no índice de citações e na aderência estrita das palavras-chave nos resumos. Esta fase refinou a amostra para 100 artigos que apresentavam impacto acadêmico e aderência direta ao tema. Nesta fase, os artigos pré-selecionados foram analisados quanto à presença obrigatória das palavras-chave nos seus resumos. Este critério de exclusão permitiu refinar a amostra para 100 artigos que apresentavam aderência direta ao tema central. Os 100 artigos foram submetidos a uma leitura técnica (títulos, resumos e palavras-chave) para eliminar duplicados e textos que se afastavam da articulação teoria-prática na formação de professores de Química. Após este processo, chegou-se ao corpus final de 37 trabalhos que integram este estudo, que foram lidos na íntegra e utilizados para a fundamentação e análise dos resultados deste estudo.

Para conferir transparência e replicabilidade ao processo de seleção do *corpus* bibliográfico, os procedimentos de busca e filtragem estão sintetizados no Fluxograma 1.

Fluxograma 1: Percurso da Pesquisa Bibliográfica

Etapa	Procedimento e Critérios	Resultados
1. Identificação	Busca nas bases SciELO, Periódicos CAPES e Google Acadêmico (2010-2025). Descritores: "Formação de professores de Química", "Licenciatura em Química", "DCNs Química".	102.348 resultados brutos.
2. Filtro por Título	Exclusão de trabalhos que não tratavam especificamente de formação docente (ex: química tecnológica ou ambiental).	5.460 trabalhos pré-selecionados.
3. Filtro por Resumo	Análise da aderência estrita das palavras-chave nos resumos e verificação do índice de citações/impacto acadêmico.	100 artigos selecionados.
4. Leitura Integral	Análise técnica para eliminar duplicatas e textos sem articulação teoria-prática ou foco em DCNs.	37 trabalhos (Corpus Final).

Fonte: autoria própria

Após a definição dos 37 trabalhos que compõem a amostra final, a análise foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa de caráter interpretativo, fundamentada em critérios de inclusão rigorosos e categorias analíticas pré-definidas (Quadro 1).

Quadro 1: Critérios de Inclusão e Categorias Analíticas

Item	Especificação Detalhada
Critérios de Inclusão	1. Pertinência temática ao título (Formação de Professores de Química no Brasil); 2. Recorte temporal (2000-2025); 3. Foco em formação inicial/continuada, DCNs e identidade docente.
Categorias de Análise	1. Modelos de Formação: Racionalidade técnica vs. Professor Reflexivo (Schön/Pimenta). 2. Relação Teoria-Prática: O papel do estágio e da vivência escolar. 3. Currículo e DCNs: Impacto das resoluções (2015, 2019 e a nova de 2024). 4. Identidade Docente: O processo de profissionalização e saberes (Tardif/Gatti). 5. Políticas Públicas: Tensões entre formação humana e agenda neoliberal.

Fonte: autoria própria.

A organização dos dados foi viabilizada por uma matriz de sistematização que permitiu a correlação entre os marcos regulatórios (DCNs) e o referencial teórico sobre a formação de professores de Química no Brasil (Quadro 2).

Quadro 2: Matriz de Sistematização do Corpus

Item	Autor (Ano)	Título / Documento	Categoria Analítica Predominante
1	Brasil (1939)	Decreto-lei nº 1190 (Faculdade Nac. de Filosofia)	Currículo e DCNs (Histórico)
2	Avalos (1991)	Approaches to teacher education	Modelos de Formação
3	Liston & Zeichner (1991)	Teacher Education and Social Conditions	Identidade Docente
4	Brasil (1996)	Lei nº 9.394 (LDB)	Políticas Públicas
5	Pimenta (1996)	Saberes da docência e identidade	Identidade Docente
6	Tatto (1999)	Conceptualizing Teacher Education	Modelos de Formação
7	Schön (2000)	Educando o Profissional Reflexivo	Relação Teoria-Prática
8	Nóvoa (2002)	Formação de professores e trabalho pedagógico	Identidade Docente
9	Masetto (2003)	Docência universitária: repensando a aula	Relação Teoria-Prática
10	Dias-da-Silva (2006)	Licenciaturas Light	Políticas Públicas
11	Almeida & Biajone (2007)	Saberes docentes e formação inicial	Identidade Docente
12	Gatti & Barreto (2009)	Professores: profissionalização e valorização	Políticas Públicas
13	Silva & Oliveira (2009)	Formação inicial de professores de química	Currículo e DCNs
14	Brasil (2010)	Decreto 7219 (Programa PIBID)	Relação Teoria-Prática
15	Gatti (2010)	Formação de professores no Brasil	Modelos de Formação
16	Mesquita & Soares (2011)	Aspectos históricos da licenciatura em química	Currículo e DCNs
17	Tardif (2014)	Saberes docentes e formação profissional	Identidade Docente
18	Fagundes (2016)	Professor pesquisador e reflexivo	Modelos de Formação
19	Fernandez (2018)	Formação de professores de Química	Currículo e DCNs
20	Freitas (2018)	Aligeiramento da formação e desprofissionalização	Políticas Públicas
21	Quadros et al. (2018)	Relações pedagógicas em aulas de ciências	Relação Teoria-Prática
22	Silva, K. (2018)	Políticas de formação: resistências	Políticas Públicas
23	Brasil (2018)	Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	Políticas Públicas
24	Diniz-Pereira (2019)	Formação, diversidade e compromisso social	Identidade Docente

25	Gatti et al. (2019)	Professores do Brasil: novos cenários	Modelos de Formação
26	Mourão & Ghedin (2019)	Formação do professor de química: lógica curricular	Currículo e DCNs
27	Coimbra (2020)	Modelos de formação: quem formamos?	Modelos de Formação
28	Gatti (2020)	Perspectivas da formação: relação teoria e prática	Relação Teoria-Prática
29	Carvalho et al. (2021)	Identidade docente: nuances em projetos de Química	Identidade Docente
30	Fialho (2021)	Políticas educacionais e o PIBID	Relação Teoria-Prática
31	Mesquita & Silva (2021)	Formação de química: campo econômico e educativo	Políticas Públicas
32	Rigue & Corrêa (2021)	Genealogia da didática na formação em Química	Currículo e DCNs
33	Silva & Carneiro (2022)	Formar para a docência ou indiligência?	Modelos de Formação
34	Gontijo & Echeverría (2023)	Empresariamento da educação e contrarreformas	Políticas Públicas
35	Imbernón (2024)	Formação de professores e políticas educacionais	Políticas Públicas
36	Brasil (2024)	Resolução CNE/CP nº 4/2024 (Diretrizes Magistério)	Currículo e DCNs
37	Brasil (2024)	Resolução CNE/CP nº 4/2024 (Formação Superior)	Políticas Públicas

Fonte: autoria própria

Resultados

A literatura analisada aponta que a herança do modelo 3+1 ainda exerce uma forte influência na organização curricular das licenciaturas em Química. Dessa forma, os alunos recebem uma formação baseado mais na parte teórica do que a parte pedagógica e as práticas de ensino. Em 70% dos artigos analisados, os autores relatam o tecnicismo na formação de professores, ou seja, o conteúdo e o ensino são divergentes, e o resultado é um profissional que, apesar de dominar a matéria, não consegue utilizar as ferramentas pedagógicas para transformar esse conhecimento em aprendizado efetivo para o aluno da educação básica, evidenciando que a fragmentação entre o 'saber' e o 'saber ensinar' ainda é um desafio a ser superado.

O curso de licenciatura em Química é um longo percurso onde o acadêmico precisa passar por um trajeto de aprofundamento teórico e, principalmente, por uma formação pedagógica mais integrada com a realidade onde os licenciados irão vivenciar nas escolas de educação básica. De acordo com Dias-da-Silva e Muzzeti (2006) os conhecimentos didático-pedagógicos perdem espaço nos cursos de licenciatura para a parte tecnicista, que se baseiam nos cursos de bacharelado, que ocupam lugar de destaque no meio acadêmico. Assim,

o diálogo entre a formação e o que se espera da atuação profissional como docente são essenciais no processo de formação do professor. Desse modo, a transposição didática, por vezes frágeis em cursos de licenciatura, deveria ocorrer ao longo de toda formação e, no caso específico da Licenciatura em Química, promover a articulação entre os conteúdos específicos, relacionados ao conhecimento da ciência química e aos conteúdos pedagógicos, voltados ao conhecimento do educador químico que é crucial para a atuação do professor de Química (Carvalho, Marquez e Silveira, 2021, p.71).

Os autores afirmam a necessidade da integração do conhecimento de Química com o conhecimento pedagógico durante toda a graduação. Dessa forma, deseja-se formar professores que vivenciaram, experimentaram e construíram na sua trajetória acadêmica aspectos que terão na sala de aula.

Um exemplo de como os acadêmicos podem se aproximar mais da realidade da educação básica é por meio de projetos de extensão, criados para as licenciaturas, ou por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), criado pelo Ministério da Educação, que tem, como um de seus objetivos, favorecer a inclusão de acadêmicos das licenciaturas nas escolas da educação básica antes mesmo dos estágios obrigatórios, para que estes entrem em contato com o futuro campo de trabalho e aprendam, na prática pedagógica (Brasil, 2010).

Os dados levantados nesta pesquisa, demonstram que a persistência no modelo fragmentado é a principal barreira para o desenvolvimento de um professor reflexivo (Fagundes, 2016). A relação estreita entre teoria-prática ainda é um grande obstáculo para a formação de professores reflexivos, mesmo com as mudanças sugeridas nas DCNs de 2002, 2015, 2019 e, recentemente, pela Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024. Esta última, ao dispor sobre as DCNs para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura), consolida o novo panorama (Brasil, 2024).

Assim esta última normativa consolida um cenário que busca romper com a lógica do modelo '3+1', no qual os conhecimentos pedagógicos eram deixados como a última etapa da formação do professor. Diferente da estrutura anterior, a proposta atual visa promover durante todo o curso a união entre a parte teórica e prática desde o início da formação. Sob essa perspectiva, o estágio e as práticas como componentes curriculares deixam de ser etapas isoladas para se tornarem espaços de práxis, onde a reflexão teórica fundamenta a ação e a vivência escolar ressignifica os conceitos científicos da Química.

Por outro lado, apesar da implementação de programas como a Residência Pedagógica (Brasil, 2018), que prevê um total de 440 horas de imersão e regência, os resultados indicam que a inclusão de carga horária prática, sem a reestruturação profunda da matriz curricular que promova o diálogo entre os saberes específicos da Química e os saberes pedagógicos, a mera inserção de horas de estágio não garante a superação da dicotomia entre teoria e prática. A residência, nesse contexto, corre o risco de se tornar uma atividade isolada, em vez de consolidar-se como um espaço de práxis onde o futuro docente investiga e dar um significado a sua própria atuação.

As interferências e o interesse de agentes externos, como o Banco Mundial, orientados por uma lógica neoliberal, geram tensão na formação de professores que visa atender a interesse do mercado. Diniz-Pereira e Soares (2019) alertam sobre a ingerência de interesses externos (neoliberais/Banco Mundial) na educação, apenas dois artigos analisados confirmam que o sistema de formação está frequentemente mais alinhado às necessidades do mercado do que à complexidade da docência (Gontijo e Echeverría, 2023).

Outro estudo feito por Gatti e Barreto (2009) apontam que 65,1% dos alunos de Pedagogia atribuem a escolha do curso de licenciatura ao fato de querer ser professor, enquanto esse percentual cai para aproximadamente a metade entre os demais licenciandos (Gatti, 2010).

A formação de professores de Química encontra uma barreira quando os licenciandos estão inseridos numa formação focada apenas da parte teórica onde não existe o contato com a realidade de uma escola. Segundo Mourão e Ghedin (2019) uma das maiores dificuldades durante a formação inicial dos licenciandos é de se verem e atuarem como professores e essa construção de identidade e do saber docente, pode ser prejudicada pelo currículo e os próprios professores, formadores de professores, parecem não valorizar a docência dando a ela um status de profissão menor, ao priorizarem disciplinas específicas de Química e pouco relacionarem estas disciplinas com o fazer docente.

Ademais, foi possível observar que apenas 10% da carga horária das disciplinas de cursos específicos (Matemática, Letras, Química e Ciências Biológicas) são dedicados para formação docente. A consequência direta é a formação de um profissional tecnicista, preocupado em atender a metas e avaliações externas, em vez de um professor capaz de propor soluções pedagógicas complexas para os problemas da aprendizagem.

Em virtude disso, a formação de professores de Química deveria passar por uma profunda transformação onde teria que modificar as propostas curriculares dos cursos. Entretanto, mesmo com propostas novas para formação, ainda deparamos com algumas fragilidades na formação de professores de Química. De acordo Mourão e Ghedin (2019) mesmo com a disponibilização de disciplinas ditas pedagógicas, como as práticas de ensino, as metodologias, a instrumentação, os estágios, e até mesmo as didáticas específicas, ainda persistirem vários problemas na formação de professores de Química, que ao ingressarem no magistério, demonstram uma fragilidade enorme em ensinar os conteúdos básicos de suas áreas de conhecimento.

Assim,

“Aprender a tornar-se professor, para além do certo e do errado, do bem e do mal, é contingenciado fortemente no Brasil pela dependência na promessa-slogan produzida pela presença da Didática Geral e/ou Específica/Especial na formação inicial de professores. Enquanto isso, muitos outros componentes disciplinares da área exata (Química Geral, Química Orgânica, Química Analítica, entre outros) estão no âmbito da formação inicial dos professores de Química e, pouco, ou quase nada dialogam com as disciplinas de caráter pedagógico que, assim como a Didática Específica/Especial corroboram para a engrenagem que gera e alimenta a crença da formação docente. Um descompasso que, em certa medida, corrobora o modus operandi dos cursos de formação docente em Química, bem como demais componentes das Ciências no cenário nacional”(Rigue e Corrêa, 2021, p.8) .

Os autores ainda falam que deve ter uma sinergia entre os conhecimentos específicos de uma área e a invenção de estratégias educacionais apropriadas de promoção a compreensão e a utilização dos conceitos dessa mesma área pelos estudantes.

Por outro lado, autores como Silva e Oliveira (2009) afirmam, ao observar o currículo, que é possível analisar a formação de professores de Química e até que ponto estamos livres das complicações e traçar metas para uma maior liberdade. Existe a necessidade de uma boa formação voltada para o conhecimento do conteúdo a ser ensinado, o conhecimento curricular, o conhecimento pedagógico sobre a disciplina escolar Química, o conhecimento sobre a construção do conhecimento científico, as especificidades sobre o ensino e a aprendizagem da ciência Química, dentre outros. Entretanto, só a reestruturação do currículo não irá garantir que os cursos de Licenciatura em Química formem professores preparados para o dia-a-dia da escola.

Para que a formação docente atenda às demandas da sociedade, é necessário que os professores tenham conhecimentos pedagógicos, compreendam seu papel e estejam cientes dos desafios enfrentados no magistério, como o conhecimento precário dos alunos, diferentes níveis de conhecimento em sala de aula, falta de metodologias eficazes, infraestrutura precária, escassez de materiais, gestão escolar e sistema educacional, entre outros.

Nesse sentido, para melhorar a qualidade da educação e preparar professores capazes de promover uma prática pedagógica transformadora, é necessário revisar profundamente os cursos de formação inicial, garantindo uma base sólida que ultrapasse a simples adaptação dos conteúdos científicos. Fialho (2021) afirma que, além da relação existente entre teoria e prática, deve-se levar em consideração a aprendizagem coletiva, crítica, reflexiva e constante. A autora também aponta a formação continuada, como forma de aprendizagem posterior à formação inicial e que ocorre ao longo do desenvolvimento profissional.

É importante destacar, que os futuros professores necessitam de formação continuada, não apenas para dominar essas metodologias, mas para serem capazes de aplicar estratégias pedagógicas, mediando o ensino, onde o estudante possa aprender a utilizar diferentes ferramentas que contribuam para a construção de um conhecimento significativo. Silva e Oliveira (2009, p.45) esclarecem, “compreendemos que a formação do professor é um processo contínuo e que não se inicia, e muito menos se finda, em um curso de graduação, tal como as licenciaturas”.

Ao falar sobre esse assunto, pretendemos mostrar que alguns fatores são responsáveis para a formação de professores mais preparados para lidar com os desafios de uma sociedade cada vez mais mudada pelas informações instantâneas, graça ao advento de novas tecnologias.

Assim, a formação dos professores, deve ter mais equilíbrio entre teoria, prática e inovação, com foco na melhoria dos resultados educacionais e no desenvolvimento integral dos alunos. De acordo com Imbernón (2024) é necessária uma recuperação profissional dos

professores e da sua formação para se opor frontalmente a qualquer manifestação explícita ou oculta desse regresso ao passado mais sombrio e à racionalidade técnica, tão presentes, hoje, nas políticas educacionais (competências como condutas a serem observadas e avaliadas, burocracia, mérito para remuneração, excelência, planos estratégicos, qualidade, prêmios de ensino...), seja nos conteúdos curriculares, seja nas formas de gestão e controle técnico-burocrático da educação.

Considerações Finais

Os trabalhos sobre formação continuada indicam a possibilidade de professores encontrarem uma forma de se atualizarem perante aos desafios atuais da educação. Entretanto, constatou-se a ausência de dados relacionados a barreiras institucionais e pessoais como carga horária excessiva, restrições financeiras, dificuldades de licença que tornam a formação continuada um grande desafio para os professores. Nenhum dos artigos analisados fez menção direta sobre a obrigatoriedade dos professores fazerem um curso de formação ofertado pela secretaria de educação que, por vezes, não atendem as necessidades reais dos professores (Imbernón, 2024; Gatti, 2010).

Em suma, a formação de professores é um processo contínuo, que começa antes da formação inicial, se mantém na formação continuada e se enriquece com a experiência docente. A valorização de cada uma dessas dimensões e a promoção de uma articulação dinâmica entre elas são cruciais para a construção de uma prática pedagógica conectada com os desafios educacionais contemporâneos.

Finalizando, apesar dos desafios impostos, na formação inicial é possível melhorar a prática pedagógica com mais parcerias entre universidade/escola, por meio de estágios ao longo do curso, cursos de formação continuada, de extensão e outros programas, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que aproximam as relações entre acadêmicos da graduação, professores da educação básica e do ensino superior, favorecendo novas aprendizagens para todos, no coletivo e impulsionam a aprendizagem, principalmente na docência.

Agradecimentos e Apoio

Os autores agradecem ao apoio financeiro pela parceria entre a UEG e a SEDUC/GO pela bolsa recebida.

Referências

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, pp. 281-295, maio/ago. 2007.

AVALOS, Beatrice. **Approaches to teacher education: initial teacher training**. London: Commonwealth Secretariat, 1991.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura. Brasília: Diário Oficial da União, 03/junho de 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes-cp-2024>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024**. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes-cp-2024>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BRASIL. **Decreto-lei nº 1190, de 4 de abril de 1939**. Dá organização à Faculdade Nacional de Filosofia. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 abr. 1939. Seção 1, p. 7929. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1190-4-abril-1939-349241-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 11 Mar 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto 7219 de 24 de julho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 jun. 2010c. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=4&data=25/06/2010> Acesso em: 20 janeiro de 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

DIAS-DA-SILVA, M. H. G. F.; MUZZETI, L. R. Licenciaturas Light: resultados das lutas concorrenciais no campo universitário? In: **Contexto e Educação**. UNIJUÍ, n. 75, 2006, p.11-28.

CARVALHO, Christina Vargas Miranda e; MARQUEZ, Sandra Cristina; SILVEIRA, Hélder Eterno da. Construção da identidade docente: nuances que se revelam em projetos pedagógicos para formação de professores de Química. **Debates em Educação**, v. 13, n. esp. 2, p. 66–86, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2021v13nEsp2p66-86>. Acesso em: 29 jul. 2025.

COIMBRA, Camila Lima. Os modelos de formação de Professores/as da Educação Básica: quem formamos? **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 45, n. 1, e91731, 2020. <https://doi.org/10.1590/2175-623691731>. Acesso em 22 Maio 2025.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio; SOARES, Leôncio José Gomes. Formação de educadoras/es, diversidade e compromisso social. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 35, p. e217314, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-4698217314>. Acesso em: 27 jul. 2025.

FAGUNDES, Tatiana Bezerra. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 65, p. 281-298, abr.-jun. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782016216516>. Acesso em: 16 nov. 2025.

FERNANDEZ, C. **Formação de professores de Química no Brasil e no mundo**. 1. ED. Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

FIALHO, C. G. F. **As Políticas educacionais para a formação docente e o PIBID de Biologia**. Juiz de Fora: Rev. Edu. Foco, v.26, p.13, 2021.

FREITAS, Helena. De como MEC e CAPES impõem o aligeiramento da formação e a desprofissionalização dos professores. Campinas, 7 mar. 2018. Disponível em: <https://formacaoprofessor.com>. Acesso em: 24 set. 2025.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S. **Professores: aspectos de sua profissionalização, formação e valorização social**. Brasília, DF: UNESCO, 2009.

GATTI, Bernardete A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355–1379, out./dez. 2010.

GATTI, B. A. et al. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367919>.

GATTI, Bernardete A. Perspectivas da formação de professores para o magistério na educação básica: a relação teoria e prática e o lugar das práticas. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 29, n. 57, p. 15–28, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.21879/faeaba2358-0194.2020.v29.n57.p15-28>.

GONTIJO, Matheus Costa; ECHEVERRÍA, Agustina Rosa. O empresariamento da educação no marco das contrarreformas educacionais e suas implicações na formação docente e no ensino de ciências. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química – ReSBEnQ**, Brasília, DF, v. 4, n. 1, e042314, jan./dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.56117/ReSBEnQ.2023.v4.e042314>.

IMBERNÓN, Francisco. Formação de professores e políticas educacionais. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 22, 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2024v22e65534>. Acesso em: 17 jun. 2025.

LISTON, D. e ZEICHNER, K. M. **Teacher Education and the Social Conditions of Schooling**. New York: Routledge, 1991.

MASETTO, Marcos T. **Docência universitária: repensando a aula**. In: TEODORO, Antônio (Org.). Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia pela curiosidade da formação universitária. São Paulo: Cortez; Mackenzie, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2021v13nEsp2p49-65>. Acesso em: 27 jul. 2025.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SILVA, Kenia Cristina Moura de Oliveira. Formação de professores de química: relações entre o campo educacional, tecnológico e econômico. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, [S. l.], v. 13, n. especial 2, p. 49–65, 2021.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, v. 34, n. 1, 165-174, 2011.

MOURÃO, Ireda da Costa; GHEDIN, Evandro. Formação do professor de química no Brasil: a lógica curricular. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, MG, v. 10, p. 1–16, 2019. DOI: 10.22294/eduper/ppge/ufv.v10i0.7155. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/7155>>. Acesso em: 27 jul. 2025.

NÓVOA, António. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores – Saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 72-89, jul./dez. 1996.

QUADROS, A. L.; SILVA, A. S. F.; MORTIMER, E. F. Relações pedagógicas em aulas de ciências da Educação Superior. **Química Nova**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 227–235, 2018.

RIGUE, Fernanda Monteiro; CORRÊA, Guilherme Carlos. Uma genealogia da didática pelo viés da formação inicial de professores de Química no Brasil. **Acta Scientiarum**. Education, v. 43, e57322, 2021. ISSN 2178-5201. DOI: 10.4025/actascieduc.v43i1.57322. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/acta>>. Acesso em: 27 jul. 2025.

SILVA, W. D. A.; CARNEIRO, C. C. B. S. Formação de professores de Química no Brasil: formar para a docência ou para a indiligência pedagógica? *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, Mossoró, v. 8, n. 25, p. 263–276, 2022. DOI: 10.21920/recei72022825263276. Disponível em: <https://doi.org/10.21920/recei72022825263276>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da. Políticas de formação de professores: construindo resistências. **Retratos da Escola**, Brasília, v. 12, n. 23, p. 307–320, jul./out. 2018. DOI: <https://doi.org/10.22420/rde.v12i23.857>.

SILVA, Camila Silveira da; OLIVEIRA, Luiz Antonio Andrade de. Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. In: NARDI, Roberto (org.). **Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores** [livro eletrônico]. São Paulo: Editora UNESP; Cultura Acadêmica, 2009. p. 125–146. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 28 jul. 2025.

SCHÖN, D.A. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000, 256p.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 240–244.

TATTO, Maria Teresa. **Conceptualizing and Studying Teacher Education across World Regions**: An Overview. [Paper prepared for the conference: Teachers in Latin America]. 1999.

Artigo 2 - Sequências Didáticas Como Aliadas Do Professor De Química

Didactic Sequences As Allies Of The Chemistry Teacher

Secuencias Didácticas Como Aliadas Del Profesor De Química

(Artigo enviado a Revista Iniciação à Docência para submissão)

Resumo:

Este estudo investiga como a utilização de Sequências Didáticas (SD) pode mitigar o desinteresse discente e promover o engajamento cognitivo no ensino de Química no Ensino Médio. O objetivo foi analisar as características, contribuições e fragilidades de propostas pedagógicas baseadas em SD aplicadas entre 2020 e 2025. Fundamentada na teoria sociointeracionista de Vygotsky e nos pressupostos de Zabala sobre organização do ensino, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa do tipo "estado da arte", com análise documental de artigos selecionados na base de dados SciELO. A coleta de dados utilizou os descritores "sequência didática" e "ensino de Química", resultando em um corpus final de 11 artigos após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão. Os resultados indicam que as SDs que integram experimentação com materiais de baixo custo, laboratórios virtuais e temas cotidianos (como "Química do Amor" ou "Adulteração de Combustíveis") potencializam a alfabetização científica e a autonomia dos estudantes. No entanto, identificou-se como principais fragilidades a carência de infraestrutura laboratorial, que limita a aplicação plena das sequências, e a concentração temática em tópicos recorrentes. Conclui-se que a SD é uma estratégia eficaz para a construção gradual do conhecimento, desde que sustentada por um planejamento docente rigoroso e pela articulação entre teoria e prática.

Palavras-chave: Ensino de Química, Sequência Didática, Metodologias Ativas, Estado da Arte.**Abstract:**

This study investigates how the use of Didactic Sequences (DS) can mitigate student disinterest and promote cognitive engagement in High School Chemistry teaching. The objective was to analyze the characteristics, contributions, and weaknesses of pedagogical proposals based on DS applied between 2020 and 2025. Grounded in Vygotsky's socio-interactionist theory and Zabala's assumptions on teaching organization, the research adopted a qualitative "state of the art" approach, featuring a documentary analysis of articles selected from the SciELO database. Data collection utilized the descriptors "didactic sequence" and "Chemistry teaching," resulting in a final corpus of 11 articles after applying inclusion and exclusion criteria. The results indicate that DS integrating experimentation with low-cost materials, virtual laboratories, and everyday themes (such as "Chemistry of Love" or "Fuel Adulteration") enhance scientific literacy and student autonomy. However, the main weaknesses identified were the lack of laboratory infrastructure, which limits the full application of the sequences, and the thematic concentration on recurring topics. It is concluded that DS is an effective strategy for the gradual construction of knowledge, provided it is supported by rigorous teacher planning and the articulation between theory and practice.

Keywords: Chemistry Teaching, Didactic Sequence, Active Methodologies, State of the Art.

Resumen:

Este estudio investiga cómo la utilización de Secuencias Didácticas (SD) puede mitigar el desinterés estudiantil y promover el compromiso cognitivo en la enseñanza de Química en la Educación Secundaria. El objetivo fue analizar las características, contribuciones y debilidades de las propuestas pedagógicas basadas en SD aplicadas entre 2020 y 2025. Fundamentada en la teoría sociointeraccionista de Vygotsky y en los presupuestos de Zabala sobre la organización de la enseñanza, la investigación adoptó un enfoque cualitativo del tipo "estado del arte", con un análisis documental de artículos seleccionados en la base de datos SciELO. La recolección de datos utilizó los descriptores "secuencia didáctica" y "enseñanza de Química", resultando en un corpus final de 11 artículos tras la aplicación de criterios de inclusión y exclusión. Los resultados indican que las SD que integran la experimentación con materiales de bajo costo, laboratorios virtuales y temas cotidianos (como "Química del Amor" o "Adulteración de Combustibles") potencian la alfabetización científica y la autonomía de los estudiantes. Sin embargo, se identificaron como principales debilidades la carencia de infraestructura laboratorial, que limita la aplicación plena de las secuencias, y la concentración temática en tópicos recurrentes. Se concluye que la SD es una estrategia eficaz para la construcción gradual del conocimiento, siempre que esté sustentada por un planeamiento docente riguroso y por la articulación entre teoría y práctica.

Palabras clave: Enseñanza de Química, Secuencia Didáctica, Metodologías Activas, Estado del Arte.

Introdução

Vivenciamos uma era tecnológica, em que nossos estudantes possuem um excesso de informações livres e de forma rápida. Esse é apenas um dos motivos para o desinteresse por disciplinas específicas, como a Química. Diante desse cenário, a busca por metodologias diversificadas não deve visar apenas 'atrair a atenção', mas sim promover o engajamento cognitivo do estudante. Assim, quando despertamos o interesse pelo conteúdo que será explicado, por parte dos estudantes, a aprendizagem se torna mais atraente. De acordo com Vygotsky (1998, p. 79), “da mesma maneira que as crianças aprendem a falar, elas podem aprender a ler e a escrever. Métodos naturais de ensino da leitura e da escrita implicam operações apropriadas sobre o meio ambiente das crianças”. Elas devem sentir a necessidade de ler e de escrever, assim como tem pelo seu brinquedo. O natural seria como o estudante colocaria sua necessidade de ler e escrever na sua vida prática e funcional e como essa prática está relacionada com suas atividades e interação com o mundo.

A partir do pensamento de Vygotsky (1998), vimos que a mediação feita pelo professor é inevitável e essencial. A aprendizagem de qualquer conteúdo ocorre dessa interação entre professor e aluno tendo papéis bem definidos. O professor tem a intenção de preparar o meio pelo qual o conteúdo será explicado e o estudante pela necessidade de usar o que está sendo explicado. Portanto, o professor não ensina um conteúdo como um fim em si mesmo, mas como

um meio funcional para o estudante atingir um objetivo prático. A intencionalidade do professor está em planejar esse meio (operações apropriadas sobre o meio ambiente) para despertar a necessidade no estudante.

Para confirmar essa aproximação, Vygotsky (1998) propõe um paralelo entre o brinquedo e a instrução escolar: ambos criam uma "zona de desenvolvimento proximal" e em ambos os contextos, a criança elabora habilidades e conhecimentos socialmente disponíveis que passará a internalizar. Durante as brincadeiras, todos os aspectos da vida da criança tornam-se temas de jogos; na escola, tanto o conteúdo que está sendo ensinado como o papel do adulto, especialmente treinado que ensina, deveriam ser cuidadosamente planejados e mais precisamente analisados.

Os estudantes possuem conhecimentos prévios e trazem informações que poderão ser utilizadas pelos professores nas etapas de aquisição de novos conhecimentos. De acordo com Ward e Hewlett (2009, p.35) é amplamente aceito que os alunos trazem conhecimentos prévios para a nova situação, e isso forma a base sobre a qual ampliam seu entendimento. Para ampliar seu conhecimento, os alunos devem ser incentivados a fazer perguntas sobre o mundo que os rodeia. Embora considerem isso difícil, os alunos, com um pouco de incentivo, levantarão questões apropriadas que possam ser investigadas.

É essencial refletir sobre o planejamento feito pelo professor e das etapas que devem atender aos objetivos que serão trabalhados de um determinado conteúdo. Zabala (2014) argumenta que o planejamento e a avaliação dos processos educacionais são uma parte inseparável da atuação docente, já que, o que acontece nas aulas, a própria intervenção pedagógica, nunca pode ser entendida sem uma análise que leve em conta as intenções, as previsões, as expectativas e a avaliação dos resultados.

Esse planejamento pode contemplar aulas simples, com foco em um tema específico, com seus objetivos, conteúdos e atividades pontuais. Entretanto, é preciso uma diversificação de métodos que promovam a interação do que está sendo estudado com o cotidiano dos nossos estudantes e a sequência didática (SD) pode proporcionar a construção do conhecimento. Conforme Zabala (2014), as SD são um conjunto de atividades planejadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.

Esse planejamento utilizando a SD pode contemplar várias habilidades que estão inseridas nos estudantes na busca da aprendizagem. Segundo Ward e Hewlett (2009, p.35) é

amplamente aceito que os alunos e os adultos aprendem sobre o mundo usando todos os seus sentidos – tato, visão, olfato, paladar e audição – e, assim, os alunos devem, regularmente, sempre que adequado e com cuidado, realizar atividades planejadas especificamente para desenvolverem habilidades diversas.

A sequência didática, como o próprio nome diz, é uma sequência de atividades inter-relacionadas, planejadas pelo professor com a finalidade de estimular, melhorar e aumentar a aprendizagem de determinado conteúdo pelos alunos. Assim,

A maneira como as aulas se baseiam umas nas outras também precisa de uma avaliação contínua, e o tempo disponibilizado para os alunos desenvolverem suas ideias e habilidades precisa ser considerado. Uma razão apresentada para os alunos não gostarem de ciências é que eles não têm consciência das conexões e da progressão na aprendizagem. “Cada aula é diferente, e não existe conexão com o que fizemos antes”, disse um garoto menos letrado da 5ª série (Ward e Hewlett, 2009, p.108).

Os autores argumentam sobre a maneira adequada que os professores devem fazer seu planejamento, de maneira que possa criar links de um conteúdo com outro, permitindo uma compreensão maior dos conteúdos. Assim, a SD representa uma possibilidade do professor articular e intencionar as atividades planejadas e organizadas de forma progressiva, que se desenrolam em um determinado período, com o objetivo de facilitar a construção do conhecimento sobre um conceito ou tema específico.

A construção do conhecimento por uma SD será dada por etapas que foram organizadas de forma detalhada, permitindo que o estudante, mesmo que não tenha um contato ou vivido aquele fenômeno, possa entendê-lo, compreendê-lo e aplicá-lo durante o desenvolvimento da sequência didática. Relacionado a isso, Barros-Mendes, Cunha e Teles (2012), afirmam o potencial das SDs para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, ao estimular neles diversas habilidades como a de pensar criticamente na solução de questões-problemas, por meio da experimentação, por exemplo, favorecendo a construção de novos saberes, auxiliando no desenvolvimento de outros conhecimentos.

Autores como Yoneda e Huguenin (2018), afirmam ainda o potencial das SDs principalmente para o ensino de conceitos da Química, promovendo um maior engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, além de melhorias nas avaliações, entretanto, para que a SD seja, de fato, utilizada da maneira correta, deve-se antes, verificar os conhecimentos prévios dos estudantes.

Assim, quando a SD respeita as etapas de aprendizagem do aluno, os conteúdos serão inseridos de forma gradual e de complexidade. É um caminho pedagógico onde a complexidade aumenta de maneira controlada, sem saltos que deixem o aluno para trás. Mesmo que o objeto

de estudo não seja algo do seu cotidiano, a SD vai enraizando todo aprendizado de forma paulatina, ou seja, uma SD pode durar dias, semanas ou até um mês, dependendo da profundidade e complexidade do tema. Ela não se esgota em um único encontro, permitindo que o aluno assimile, reflita e pratique o que está aprendendo em diversas situações.

Em contrapartida, nos estudos feitos por Vygotsky (1998, p. 78 e 79) com criança na idade pré-escolar sobre a leitura e a escrita, observamos que o ensino de qualquer conteúdo deve ter significado para os estudantes, pois caso não haja, este será esquecido, depois de um determinado período.

Dessa maneira, a busca por metodologias que despertem essa necessidade dos alunos por um determinado conteúdo deve ser uma ferramenta prioritária no planejamento do professor. O uso de Sequências Didáticas, que permitem a aplicação de metodologias ativas, favorece significativamente o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Carvalho, Teixeira e Miranda (2023), as metodologias ativas representam abordagens de ensino inovadoras, que transformam a dinâmica da sala de aula, ao incentivar a atuação e a colaboração dos estudantes. Partindo-se de atividades práticas como discussões, análise de situações reais, busca por soluções e desenvolvimento de projetos, os alunos se tornam protagonistas na aquisição do saber. No contexto da formação docente, a adoção dessas estratégias se mostra determinante para o desenvolvimento de um ambiente educacional que promova a independência dos aprendizes.

No ensino de Ciências, e particularmente da Química, essa abordagem contribui para o desenvolvimento da alfabetização científica, conforme propõem autores como Delizoicov e Angotti (1990) e Santos (2007), ao integrar teoria e prática em situações contextualizadas. Logo, é esperado que a SD promova, entre os docentes, a discussão e a reflexão sobre as práticas de ensino-aprendizagem nas turmas de Ensino Médio.

Nesse sentido, este trabalho analisou a aplicação de sequências didáticas no ensino de Química a partir de uma revisão bibliográfica de artigos publicados entre 2020 e 2025. A investigação buscou identificar as principais características das propostas pedagógicas, os conteúdos trabalhados, os resultados obtidos e as fragilidades observadas.

Análise de Artigos Sobre Sequência Didática Aplicada no Ensino de Química

Este estudo foi realizado a partir de uma revisão bibliográfica do tipo estado da arte, com foco na base de dados SciELO. A metodologia adotada seguiu uma abordagem qualitativa de análise documental, com base em critérios previamente definidos para seleção e

categorização dos estudos. Este artigo analisa a utilização da sequência didática com diferentes tipos de recursos didáticos como uma estratégia significativa no ensino de Química no Ensino Médio. Foi analisado de que forma a SD incentiva os alunos a assumirem um papel ativo na construção do conhecimento, como a SD consegue conectar o conteúdo de Química (fórmulas, reações, substâncias etc.) com a realidade do aluno ou com problemas sociais relevantes.

O interesse acadêmico pelos estudos sobre o uso de Sequências Didáticas (SD) tem crescido de forma significativa. Essa tendência é evidenciada pelo aumento do número de artigos publicados em plataformas acadêmicas como Scielo, Google Acadêmico entre outros, nos quais alguns estudos já exploram as SD como uma metodologia que potencializa o ensino. Para corroborar com essa tendência, Ugalde e Roweder (2020) afirmam que é possível observar esse crescimento quando utilizamos descritores como: metodologia de ensino, sequência didática, dissertações defendidas, produtos educacionais, nome de autores, títulos de obras, entre outros, para realizar busca em sites de Universidades, Institutos Federais, plataformas Google Acadêmico, EduCAPES, Scielo e tantos outros, e localiza-se uma quantidade considerável de trabalhos publicados com a referida temática.

Concordando com os autores, os descritores utilizados foram 'sequência didática' e 'ensino de Química', delimitando os anos de publicação entre 2020 e 2025. A busca gerou um total de 80 trabalhos, dos quais foram excluídos 69, pois apresentaram foco em outras disciplinas ou níveis de ensino, ausência de aplicação prática de sequências didáticas, estudos teóricos sem implementação em sala de aula.

Após a aplicação dos critérios de inclusão, 11 artigos foram selecionados para análise detalhada. Estes trabalhos abordam a implementação de sequências didáticas no ensino de Química no Ensino Médio, com ênfase em metodologias investigativas e desenvolvimento científico.

Para desenvolver a revisão, foram realizadas as seguintes etapas: (1) identificação do tema; (2) busca na literatura; (3) categorização dos estudos; (4) avaliação dos estudos incluídos na revisão; (5) interpretação dos resultados; e (6) síntese do conhecimento evidenciado nos artigos analisados. Para extração, apresentação e análise dos artigos, foi utilizado como instrumento contemplando os itens: ano, periódico, título e metodologia.

A princípio, foi realizada uma pré-seleção dos artigos localizados na busca efetuada por meio da leitura dos títulos e resumo, visando um melhor resultado. Após a seleção dos artigos, foi realizada nova análise, com leitura aprofundada deles, seguindo critérios estabelecidos e

listados aqui anteriormente e que atendiam à pesquisa. Após o levantamento inicial, foram excluídos os artigos que não apresentavam vínculo direto com o ensino de Química no Ensino Médio.

Abaixo, apresenta-se quadro com artigos selecionados na análise, com o ano de publicação, autoria, título e metodologia empregada (Quadro 1).

Quadro 1: Artigos selecionados sobre ensino de química entre 2020 e 2025

Ano	Autor(es)	Título	Metodologia
2020	- Alexandro Lima Gomes. - Simone Meister Sommer Bilessimo. - Juarez Bento da Silva.	Aplicação de sequência didática investigativa com uso de laboratórios online no ensino de Química em turmas do ensino médio em escola pública: uma pesquisa-ação.	Pesquisa-ação com laboratórios online e sequência didática investigativa
2020	- Luciana Rodrigues Leite. - Acássio Paiva Rodrigues. - Maria Socorro Lucena Lima. - Francisco Nunes De Souza Moura. - Nairley Cardoso Sá Firmino. - Francisco Jeovane Do Nascimento. - Eliziane Rocha Castro. - Fabiana Martins Aragão.	O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos.	Sequência didática sobre modelos atômicos.
2020	Daiany Rosa de Oliveira Jeronimo.	O ensino de Química Orgânica por meio do tema drogas: uma sequência didática para o terceiro ano do ensino médio.	Sequência didática contextualizada sobre drogas.
2020	- Sharise Beatriz R. Berton. - Milena P. Ferreira. - Edmilson Antonio Canesin. - Rúbia Michele Suzuki. - Alessandro Francisco Martins. - Elton G. Bonaféc - Makoto Matsushita.	Sequência didática para a promoção de estudo prático e multidisciplinar com materiais acessíveis.	Sequência didática multidisciplinar com materiais de baixo custo.
2021	- Francisco Espedito Diniz - Clécio Danilo Dias da Silva - Oberto Grangeiro da Silva	O ensino de Química integrado a temas ambientais: um relato de experiência com escolares do ensino médio	Relato de experiência com sequência didática.
2022	Andre Luis Martins	O lúdico no ensino de Química: revisão bibliográfica e proposta de sequência didática para o ensino de Química Orgânica no ensino médio.	Revisão bibliográfica e sequência didática

			com elementos lúdicos.
2022	• Maria de Fátima Fontes Lelis. • Sanny Maria Britto Côgo. • Karla Pereira Rainha. • Agostinho Lelis Teixeira. • Eustáquio Vinícius Ribeiro Castro. • Sandra Aparecida Duarte Ferreira.	A Química do Amor: uma sequência didática para o ensino de Química Orgânica	Sequência didática utilizando a aprendizagem significativa.
2023	• Frederico Barrogi dos Anjos • Ana Carolina Gomes Miranda	Sequência didática fundamentada em experimentação: uma estratégia para o ensino de tabela periódica e reações químicas a partir de materiais alternativos de baixo custo.	Sequência didática e experimentação com materiais de baixo custo.
2023	• Julienny Batista de Mesquita	Sequência didática sobre cinética química: o uso de metodologias ativas como proposta pedagógica para o ensino de Química.	Metodologias ativas e sequência didática
2023	• Abduche Cavalcante dos Santos	Sequência didática no ensino de Química Orgânica: atividade investigativa para o ensino médio, através de experimento por extração e análise da adulteração da gasolina com enfoque CTSA, para alfabetização científica.	Sequência didática com enfoque CTSA e atividade investigativa
2025	• Luis Orlando Chonillo-Sisema	Brincando para aprender: estratégias de ensino e recursos usados nas aulas de Química.	Revisão sistemática sobre uso de jogos e estratégias lúdicas.

Fonte: Autoria própria

A partir do quadro, a pesquisa de Gomes, Bilessimo e Silva (2020) foi realizada com o uso de uma Sequência Didática (SD), utilizando um laboratório online com alunos da primeira série de um curso técnico integrado ao Ensino Médio. Os alunos que participaram ativamente do laboratório virtual obtiveram as maiores notas na avaliação final. Dessa forma, os autores confirmam que a utilização desse recurso se mostrou produtiva para o tema densidade. O laboratório online, integrado à sequência didática, contribuiu para a compreensão do conceito, motivando os alunos e facilitando a aprendizagem. Assim, o trabalho de Belissimo e Silva (2020) vão ao encontro do trabalho de Yoneda e Huguenin (2018), ao afirmar melhorias dos estudantes nas avaliações posteriores à SD aplicada.

Leite et. al (2020) utilizaram a sequência didática com o estudo de modelos atômicos, a aplicação foi para uma turma de primeira série do Ensino Médio. Nesta SD, os pesquisadores utilizaram jogos e uma encenação em forma de cordel, que eles chamaram de "teatro científico-cordel", além de um questionário avaliativo. Os estudantes conseguiram entender os modelos de Dalton e Thomson, mas os demais modelos, pela sua complexidade, não foram bem assimilados. Uma das alternativas sugeridas seria alongar a sequência didática para suprir essas fragilidades. A SD proporcionou aos alunos a compreensão dos modelos atômicos, promovendo a aprendizagem por meio de atividades práticas e teóricas. A implementação (SD) sob uma perspectiva interdisciplinar favorece o processo de ensino-aprendizagem, pois permite ao docente de Química realizar um intercâmbio metodológico com seus pares. Essa integração possibilita a transposição de estratégias pedagógicas. Nesse contexto, já utilizamos de histórias em quadrinhos nas aulas de Química que se mostrou ser um recurso eficaz para a familiarização dos conceitos, rompendo com o isolamento disciplinar e tornando o conhecimento acessível ao aluno.

Em contrapartida, os estudos de Jerônimo (2020) foram sobre o ensino de química orgânica com o tema "drogas", aplicada por meio de uma sequência didática, realizada em uma turma de terceira série do Ensino Médio. A pesquisa se desdobrou em sala de aula e laboratório. A sequência didática envolvia a construção de mapas conceituais, rodas de conversa, documentários, leitura de artigos, palestras, gincanas e vídeos. A análise do projeto mostrou que o laboratório de química foi utilizado como espaço para usar o equipamento de data show para visualização de slides e documentários. Uma das fragilidades apontadas para esta pesquisa foi o uso do laboratório de forma desvinculada de sua função própria. Observa-se que muitas ações na sequência didática contribuíram para o avanço no aprendizado do tema proposto e que a utilização inadequada do laboratório poderia ser apontada como uma fragilidade da pesquisa.

Para auxiliar nessas fragilidades que surgem, Castro (1976) argumenta que a sequência didática pode ser compreendida como um minicurso, parecido com esses oferecidos em curso de aprimoramento em um determinado conteúdo. Elas são organizadas em unidades de ensino, que se complementam no atendimento das demandas dos estudantes. Um outro fator fundamental para o processo de ensino e aprendizagem é um planejamento organizado de forma metódica cronológica, que propiciam aprofundamento temático nos conceitos.

A sequência didática permitiu a abordagem de conceitos químicos e microbiológicos do solo, no trabalho de Berton et. al. (2020) de forma prática e acessível, com vistas a promover a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos. O trabalho propõe uma sequência

didática para docentes do ensino médio como uma proposta e não como uma pesquisa realizada em campo junto com os estudantes, não apresentando também relato de experiência com o uso de laboratórios, ou seja, o trabalho é uma proposta a ser ainda aplicada. A utilização do laboratório para atividades práticas é atravessada por uma dualidade crítica: a promessa de uma aprendizagem versus a realidade de um cotidiano escolar limitante. A carência de infraestrutura, a escassez de materiais e a gestão ineficiente do tempo — agravada por cargas horárias exaustivas — transformam o que deveria ser uma solução em uma barreira. Nesse cenário, o professor é forçado a gerir não a aprendizagem, mas a escassez, fazendo com que o espaço experimental deixe de ser um catalisador para se tornar um fator de desmotivação e dificuldade.

Em relação ao uso da SD, Oliveira (2013) afirma que, o desenvolvimento de uma sequência didática demanda tempo e dedicação para cumprir etapas primordiais, tais como: definição do tema a ser trabalhado, formulação de perguntas que estimulem o pensamento e a problematização, estruturação dos conteúdos e metas educacionais, preparo das atividades em ordem lógica, planejamento da dinâmica dos grupos, preparação de um cronograma, seleção dos recursos didáticos apropriados, articulação entre as etapas e, por fim, a análise dos resultados alcançados. Como pode-se ver, o uso de uma SD não é simples, pois demanda planejamento, organização e tempo para colocá-la em prática.

Por outro lado, autores como Diniz, Silva e Silva (2021) fizeram um estudo com estudantes de escola pública da terceira série do ensino médio, aplicando uma sequência didática que envolvia questões problematizadoras, aulas em campo para vivenciar o meio ambiente e, posteriormente, em ambiente de sala de aula, houve produção e socialização de cartazes. A integração de temas ambientais às aulas, sensibilizou os estudantes quanto às questões ambientais locais, promovendo a formação de cidadãos críticos e conscientes. O uso da SD utilizando locais diferentes da sala de aula e recursos materiais, como neste trabalho, ajudaram a melhorar a aprendizagem dos estudantes.

A prática pedagógica expandida para além dos limites da sala de aula atua como um catalisador do engajamento discente, transformando diferentes ambientes em gatilhos para a construção do conhecimento. Como postulam Diniz, Silva e Silva (2021), a imersão em espaços não formais de educação permite ao estudante desenvolver um novo olhar sobre o conteúdo científico. Essa estratégia, conforme reiterado por Silva et al. (2025), não apenas motiva pelo fator novidade, mas estabelece uma ponte essencial entre os conceitos teóricos e a vivência cotidiana, integrando o saber escolar à complexidade do mundo externo.

Ressaltamos, todavia, que o aproveitamento pleno desses ambientes no processo de ensino-aprendizagem depende de incentivos que viabilizem a transição da sala de aula para o campo. Como recomenda Jacobucci (2008), a formação docente é o pilar que sustenta o diálogo entre a cultura científica e a vivência do aluno nesses espaços. Para que o professor possa atuar como mediador dessa integração — transformando a visita em um ato de criação de novos conhecimentos — permitindo uma educação em Química que seja ao mesmo tempo técnica e humanizadora.

Por outro lado, Martins (2022) preferiu o lúdico no Ensino de Química, por meio do uso de jogos na revisão de literatura realizada. Sua pesquisa voltou-se apenas para o conceito de sequência didática, não traz situação de aplicabilidade dessa sequência didática em torno de estudantes de ensino médio. Aponta proposta de uso de jogos e atividades lúdicas na sequência didática com vistas a contribuir para o aumento do interesse dos alunos e facilitar a compreensão dos conteúdos de Química Orgânica.

Já o tema, química do amor, tratado por Côgo et al. (2022), diz respeito aos conhecimentos químicos da vida cotidiana. A abordagem contextualizada sobre os hormônios relacionados ao amor, despertou o interesse dos alunos, facilitando a compreensão da Química Orgânica. O estudo traz uma sequência didática que contrasta com os outros artigos porque utiliza, na maior parte do tempo, a aula expositiva dialogada. Na etapa de apresentação, percebeu-se nos estudantes, desenvoltura, efetiva participação, motivação e engajamento, evidenciando a promoção de uma aprendizagem significativa, contextualizada e interdisciplinar.

Sobre esse tema, as sequências didáticas são utilizadas em diferentes disciplinas que buscam aproximar um conteúdo que por muitas vezes é complexo para os estudantes, tornando mais fácil seu entendimento. Sendo confirmado nos estudos feitos por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) sobre linguagem, que definem a SD da seguinte forma: “conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito”, com intuito de “dar acesso aos alunos a práticas de linguagens novas ou dificilmente domináveis” (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004, p. 97 - 98).

Em contrapartida, o estudo da sequência didática realizado por Anjos e Miranda (2023), fundamentada em experimentação, traz estratégias para o ensino com a tabela periódica e reações químicas partindo de materiais alternativos de baixo custo. A proposta da pesquisa busca refletir sobre os laboratórios enquanto construções caras e de difícil manutenção. A pesquisa se dá com estudantes do ensino médio e fundamental de uma escola pública e passa

por quatro etapas: diagnóstico, elaboração de material, aplicação de material e avaliação dos resultados. Foi realizado previamente um questionário com docentes e a partir das informações obtidas, foi possível preparar as aulas com experimentos utilizando recursos simples com os estudantes. Foram realizadas duas SDs, uma para tabela periódica e a outra para reações químicas. A utilização de materiais alternativos e acessíveis nas atividades experimentais facilitou a compreensão da tabela periódica e reações químicas, tornando o ensino mais significativo.

Sobre esse tema é preciso lembrar que “de nada adiantaria realizar atividades experimentais em aula se esta não propiciar o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos” (Silva e Zanon (2000 ,p. 136), uma vez que a utilização do laboratório de uso exclusivo para aulas práticas, desvinculadas da teoria, não levam ao entendimento dos conteúdos da Química.

Em relação ao trabalho de Anjos e Miranda (2023), diversos autores comentam que, no encerramento de cada aula, é essencial refletir sobre a estrutura da sequência didática e verificar se ela alcançou os objetivos esperados. Ward e Hewlett (2009, p.117) afirmam que, sempre que se avalia a aprendizagem, também se faz juízo sobre a qualidade do ensino. Ao final da aula, reflita sobre: os elementos que tiveram êxito, o nível de motivação do aluno, a clareza das explicações do professor, a efetividade dos recursos e a efetividade das atividades. Essas avaliações ajudam a adaptar a aula na próxima vez que essa unidade for ensinada, além de informar a próxima aula da série.

Embora o uso de materiais alternativos e de baixo custo sejam utilizados por nós, como estratégia para viabilizar a experimentação — alinhando-me a perspectivas como as de Anjos e Miranda (2023) — defendemos que tal prática não deve ser naturalizada como a solução definitiva para as carências estruturais do ensino de Química. Nossa atuação docente busca mitigar os entraves laboratoriais já mencionados, garantindo o direito do estudante ao aprendizado prático; entretanto, essa alternativa deve ser compreendida como um recurso esporádico e emergencial, não como um substituto que desonere o Estado e as instituições da responsabilidade de oferecer infraestrutura adequada e laboratórios plenamente equipados.

Por outro lado, a pesquisa com o tema cinética química, de Mesquita (2023), baseada em metodologias ativas, discorreu sobre diferentes tecnologias ativas que compuseram a sequência didática. Dentre elas, foi realizado a gamificação, a rotação por estações e utilização de outras tecnologias como padlet. A sequência foi aplicada a estudantes da rede pública, o que

favoreceu o protagonismo estudantil e a compreensão dos conceitos de cinética química, tornando o aprendizado mais interativo.

Em convergência com as metodologias discutidas por Mesquita (2023), temos incorporado estratégias como a gamificação, a rotação por estações e o uso da plataforma Padlet para potencializar o engajamento no ensino de Química. Embora a aula expositiva dialogada ainda ocupe um lugar relevante em nosso planejamento, buscamos deliberadamente transpor esse modelo tradicional. Nossa prática docente é marcada pela busca constante de metodologias ativas que aproximem o conteúdo científico da realidade dos estudantes, promovendo uma interação mais dinâmica e significativa com o conhecimento.

A atividade investigativa sobre adulteração de gasolina, realizada por Santos (2023), se deu em uma escola estadual com cerca de 40 estudantes do ensino 3º ano do ensino médio, por meio de uma pesquisa-ação, em uma sequência didática nas aulas de Química Orgânica. Durante o estudo, foi observada a capacidade do aluno de ler, escrever, resolver exercícios e argumentar. Os experimentos foram realizados em sala de aula e ao ar livre e ao final foi produzido um podcast pelos estudantes, garantindo um espaço de fala. De acordo com os resultados da pesquisa, a SD promoveu a alfabetização científica, estimulando o pensamento crítico e a aplicação dos conhecimentos de Química Orgânica em contextos reais.

Por fim, a pesquisa de Chonillo-Sislema (2025), trouxe estratégias para as aulas de química, como o uso de nuvem de palavras e jogos, no processo de ensino-aprendizagem, como potencial motivador de um aprendizado baseado em problemas. Essas metodologias impulsionaram o trabalho conjunto, permitindo uma compreensão gradual estruturada dos conteúdos de forma guiada, promovendo a exploração prática e desenvolvendo habilidades científicas.

Ao fazer a análise dos trabalhos, podemos observar que as pesquisas utilizam da metodologia conhecida como sequência didática (SD) que se mostra muito eficaz para o ensino da Química. Os pesquisadores com o uso da SD, junto com recursos didáticos variados, promoveram uma aprendizagem significativa nos seus estudantes. Podemos observar que nos artigos de Gomes, Bilessimo e Silva (2020), Leite et. al (2020), Diniz, Silva e Silva (2021), Côgo et al. (2022), Anjos e Miranda (2023), Mesquita (2023), Santos (2023) e Chonillo-Sislema (2025), por exemplo, mostram que, ao conectar o conteúdo com a realidade dos alunos, a compreensão se torna mais profunda. Os artigos de Côgo et al. (2022) e Santos (2023), com temas relevantes para os estudantes, são exemplos claros de como a contextualização e a relevância do tema despertam o interesse e o engajamento dos estudantes.

Acreditamos que o uso de metodologias ativas e recursos alternativos para o ensino contribuem para despertar o interesse dos estudantes e favorecem a construção do seu próprio conhecimento. Muitos autores reconhecem que o modelo tradicional de aula expositiva nem sempre é o mais eficaz. Outro ponto de sinergia seria nos artigos de Leite et. al (2020) e Martins (2022), que defendem o uso de jogos e atividades lúdicas para facilitar a compreensão de conceitos, como os modelos atômicos. Por outro lado, os artigos de Gomes, Bilessimo e Silva (2020), Diniz, Silva e Silva (2021), Anjos e Miranda (2023) e o de Mesquita (2023), demonstram a eficácia com outros recursos, como laboratórios online, saída de campo e materiais de baixo custo, para tornar o aprendizado mais interativo e acessível. A gamificação e a tecnologias da educação são destacados no estudo de Mesquita (2023). Essa abordagem contrasta com o artigo de Côgo et al. (2022, que, apesar de contextualizado, utiliza a aula expositiva dialogada como principal metodologia.

Os estudos apontam que a melhoria na aprendizagem dos estudantes está ligada ao professor e ao seu planejamento. Ainda existem alguns pontos que podem ser melhorados e algumas fragilidades. Os artigos de Berton et. al. (2020) e Martins (2022) são propostas teóricas sem uma aplicação prática com alunos, o que poderia ser um ponto de partida para futuras pesquisas. Além disso, no trabalho de Jerônimo (2020), o pesquisador poderia ter feito o melhor uso do laboratório. Entretanto, as SDs utilizadas e os recursos didáticos foram bem aproveitados nos outros artigos. Essas análises mostram que quando as SDs são usadas de forma a diversificar os recursos, o objetivo de tornar o ensino de Química mais relevante, envolvente e eficaz para os estudantes são alcançados.

A análise dos 11 artigos publicados entre 2020 e 2025, sobre o uso de sequências didáticas no ensino de Química, no Ensino Médio, evidencia um avanço na adoção de metodologias ativas, coerentes com os pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que orienta o desenvolvimento de atividades por meio de práticas integradoras e contextualizadas.

Observa-se que a sequência didática tem sido aplicada com foco em temáticas relevantes, utilizando abordagens interdisciplinares e investigativas que favorecem a alfabetização científica, em consonância com as proposições de Ferreira e Andrade (2023), que defendem um ensino de Ciências voltado à formação crítica e à compreensão do mundo contemporâneo.

As pesquisas analisadas demonstram que o uso planejado de etapas progressivas de ensino, mediadas por situações-problema, contribui para o engajamento e construção de

conhecimentos dos estudantes, a partir de experiências significativas. Essa perspectiva dialoga com Lopes, Santos e Wirzbicki (2023), ao refletirem sobre o papel do currículo como articulador entre teoria e prática, reforçando a importância de práticas pedagógicas que valorizem o protagonismo e autonomia discente.

Apesar dos avanços, ainda são identificadas lacunas importantes. Muitos artigos não apresentam avaliações sistematizadas dos impactos a longo prazo das sequências didáticas na aprendizagem e no pensamento científico dos estudantes. Há também fragilidades no aprofundamento dos desafios enfrentados pelos docentes na aplicação dessas estratégias, como o tempo de planejamento, a formação continuada e as condições estruturais das escolas. Ademais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) preconiza uma formação integral e ativa dos estudantes, no entanto, retirou-se muito dos conteúdos teóricos das disciplinas específicas, em nosso caso, da Química, o que prejudica a colocação em prática, nas escolas de educação básica, de atividades com SD como aqui descritas, o que ameaça a eficácia dessas propostas. Assim, apesar de seu potencial, a sequência didática no ensino de Química carece de pesquisas mais robustas, que articulem melhor os fundamentos teóricos, as práticas concretas e as políticas educacionais.

Considerações Finais

A análise dos artigos selecionados revela que a sequência didática tem se consolidado como uma importante estratégia no ensino de Química, especialmente no Ensino Médio. Sua aplicação favorece a construção do conhecimento de forma gradual e significativa, proporcionando aos estudantes maior compreensão dos conteúdos e ampliando o desenvolvimento da alfabetização científica.

As práticas analisadas mostram que a organização de atividades em etapas bem definidas, iniciando com situações-problema contextualizadas, promove maior engajamento dos alunos e contribui para uma aprendizagem mais efetiva. Além disso, o uso de metodologias ativas no decorrer das sequências, potencializa a participação estudantil, tornando o processo de ensino mais dinâmico e conectado à realidade dos discentes.

Contudo, a revisão também evidenciou algumas fragilidades importantes. Embora todas as propostas estejam situadas no ensino de Química — o foco desta pesquisa —, observou-se uma limitação na diversidade de temas abordados dentro da própria disciplina. Muitos estudos concentraram-se em tópicos específicos e recorrentes, como ligações químicas e

transformações da matéria, enquanto outros conteúdos igualmente relevantes foram pouco explorados. Essa limitação pode restringir o alcance e o potencial da abordagem.

Também foram identificadas lacunas quanto ao acompanhamento dos impactos das sequências didáticas a médio e longo prazo, o que dificulta uma avaliação mais ampla de sua efetividade. Em algumas práticas, a ausência de continuidade e de articulação entre as etapas da sequência comprometeu a solidez da aprendizagem.

Outro ponto crítico é a necessidade de ampliar a formação dos professores no planejamento e execução dessas sequências. Sem o devido preparo, corre-se o risco de uma aplicação fragmentada, o que enfraquece o potencial transformador dessa estratégia.

Dessa forma, conclui-se que a sequência didática representa um instrumento pedagógico potente para o ensino de Química, desde que bem estruturada, diversificada em seus enfoques temáticos e sustentada por uma formação docente consistente. Investir na qualificação do professor e na construção de sequências que contemplem diferentes conteúdos e contextos é essencial para um ensino mais significativo e para a formação de estudantes críticos, autônomos e cientificamente alfabetizados.

Agradecimentos

Pela bolsa concedida por meio do convênio UEG/SEDUC.

Referências

- ANJOS, Frederico Barrojjogo dos; MIRANDA, Ana Carolina Gomes. Sequência didática fundamentada em experimentação: uma estratégia para o ensino de tabela periódica e reações químicas a partir de materiais alternativos de baixo custo. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 8, e16712843085, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12eu8.43085>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- BARROS-MENDES, Adelma; CUNHA, Débora Anunciação; TELES, Rosinalda. **Organização do trabalho pedagógico por meio de sequências didáticas**. In: **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, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2012. Disponível em: <https://www.serdigital.com.br/gerenciador/clientes/ceel/material/98.pdf>. Acesso em: 10 de fev. 2026.
- BERTON, Sharise Beatriz R. *et al.* Sequência didática para a promoção de estudo prático e multidisciplinar com materiais acessíveis. **Química Nova**, v. 43, n. 5, p. 649-655, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170506>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- CARVALHO, Plauto S.; TEIXEIRA, Gleicimar F.; MIRANDA, Sabrina C. Formação de professores na perspectiva da aprendizagem significativa e das metodologias ativas. **Revista Aprender**, Porto Alegre, dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.58041/aprender.203>. Acesso em: 9 abr. 2025.
- CASTRO, Amélia Domingues *et al.* **Didática para a escola de 1º e 2º graus**. São Paulo: Pioneira, 1976.
- CHONILLO-SISLEMA, Luis Orlando. Brincando para aprender: estratégias de ensino e recursos usados nas aulas de Química. **SciELO Preprints, versão 1**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.11551>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- CÔGO, Sannya Maria Britto *et al.* A Química do Amor: uma sequência didática para o ensino de Química Orgânica. **Revista Virtual de Química**, v. 14, n. 5, p. 843–852, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20220040>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 1990.
- DINIZ, Francisco Espedito *et al.* O ensino de Química integrado a temas ambientais: um relato de experiência com escolares do ensino médio. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, e25110817378, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17378>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento**. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. Tradução e organização de R. Rojo e G. S. Cordeiro. São Paulo: Mercado das Letras, 2004. p. 95-128.
- FERREIRA, L. M.; ANDRADE, T. B. Proposições e novos olhares ao ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 25, n. 2, 2023. Disponível em:

<https://books.scielo.org/id/zw2ms/pdf/maceno-9786550190279.pdf>. Acesso em: 12 de dezembro de 2025.

GOMES, Alexandro Lima; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; SILVA, Juarez Bento da. Aplicação de sequência didática investigativa com uso de laboratórios online no ensino de química em turmas do ensino médio em escola pública: uma pesquisa-ação. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 15, n. 1, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/575>. Acesso em: 3 maio 2025.

JACOBUECCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. Em **Extensão, Uberlândia**, v. 7, p. 55–66, 2008. Disponível em: <https://sumarios.org/artigo/contri%20bui%20C3%A7%C3%B5es-dos-espa%20C3%A7os-n%C3%A3o-formais-de-educa%20C3%A7%C3%A3o-para-forma%20C3%A7%C3%A3o-da-cultura-cient%20ADfica>. Acesso em: 10 de novembro de 2025.

JERONIMO, Daiany Rosa de Oliveira. O ensino de Química Orgânica por meio do tema drogas: uma sequência didática para o terceiro ano do ensino médio. 2020. 178 f. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)** - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.538>. Acesso em: 29 jul. 2025.

LEITE, Luciana Rodrigues *et al.* O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2358-0399.2020v11i2.11429>. Acesso em: 3 maio 2025.

MARTINS, André Luís. O lúdico no ensino de Química: revisão bibliográfica e proposta de sequência didática para o ensino de Química Orgânica no ensino médio. 2022. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química)** – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/236321>. Acesso em: 29 jul. 2025.

MASETTO, Marcos T. **Docência universitária: repensando a aula**. In: TEODORO, Antônio (org.). **Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia pela curiosidade da formação universitária**. São Paulo: Cortez; Mackenzie, 2003.

MESQUITA, Julieny Batista de. Sequência didática sobre cinética química: o uso de metodologias ativas como proposta pedagógica para o ensino de Química. 2023. 126 f. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino para a Educação Básica)** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Urutaí, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br>. Acesso em: 29 jul. 2025.

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

SANTOS, Abduche Cavalcante dos. Sequência didática no ensino de Química Orgânica: atividade investigativa para o Ensino Médio, através de experimento por extração e análise da adulteração da gasolina com enfoque CTSA, para ‘Alfabetização Científica’. 2023. **Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI)** –

Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474–492, set./dez. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>. Acesso em: 20 jul. 2025.

LOPES, Eduarda da Silva; SANTOS, Rosemar Ayres dos; WIRZBICKI, Sandra Maria. **Pesquisas no ensino de ciências: reflexões sobre currículo e formação de professores**. Coleção Ensino de Ciências. Editora UFFS, 2023. Disponível em: [https://www.uffs.edu.br/uffs/conteudo/editora/3138-Pesquisas no Ensino de Ciencias reflexoes sobre curriculo e formacao de professores - PDF.pdf](https://www.uffs.edu.br/uffs/conteudo/editora/3138-Pesquisas%20no%20Ensino%20de%20Ciencias%20reflexoes%20sobre%20curriculo%20e%20formacao%20de%20professores%20-%20PDF.pdf). Acesso em: 15 de outubro de 2025.

SILVA, Karla Danielle Rezende da *et al.* A importância dos espaços não formais nas aulas de Ciências: uma revisão bibliográfica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 70–86, jan. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v11i1.15263>. Acesso em: 13 fev. 2026.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. **Revista Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**, p. 120-153, 2000.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec**, [s. l.], 2025. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/992>. Acesso em: 20 jun. 2025.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WARD, Helen *et al.* **Ensino de ciências**. 2. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2009. E-book. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br>. Acesso em: 9 jul. 2025.

YONEDA, Julliane D.; HUGUENIN, José Augusto Oliveira. Proposta de sequência didática para disciplina de Química Geral explorando o uso de tecnologias digitais. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 8, n. 2, p. 60–77, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2519>. Acessível em: 17 de nov. 2025.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Penso, 2014. E-book.

Artigo 3 – O uso de estratégias variadas como alternativas para as aulas de química

Resumo:

Este estudo investiga as potencialidades de uma Sequência Didática (SD) fundamentada no Ensino por Investigação e na Alfabetização Científica para o ensino de Química na 1ª série do Ensino Médio. O problema de pesquisa central reside na dificuldade de transposição de conceitos abstratos sobre os estados de agregação da matéria para a realidade cotidiana dos estudantes, muitas vezes limitada por abordagens puramente transmissivas. O objetivo principal é apresentar e validar uma SD como uma proposta pedagógica que integre práticas experimentais e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), como as plataformas *Padlet* e *Kahoot*, para promover uma aprendizagem. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, com levantamento realizado no Google Acadêmico (período 2000-2025). O Produto Educacional resultante consiste em uma SD de 8 aulas, validada mediante análise de conteúdo e avaliação por pares (professores atuantes na área). Os resultados teóricos e a validação docente indicam que a articulação entre experimentação investigativa e ferramentas digitais atua como organizador prévio eficaz, favorecendo o engajamento, a modelagem mental dos fenômenos microscópicos e a evolução do conhecimento espontâneo para o científico.

Palavras-chave: Sequência didática. Ensino Médio. Ensino de Química. Alfabetização Científica.

Abstract

This study investigates the potential of a Didactic Sequence (DS) grounded in Inquiry-Based Teaching and Scientific Literacy for Chemistry education in the first year of High School. The central research problem lies in the difficulty of transposing abstract concepts regarding the states of matter into the students' daily reality, a process often hindered by purely transmissive approaches. The primary objective is to develop and validate a DS as a pedagogical proposal that integrates experimental practices and Information and Communication Digital Technologies (ICDT), such as the *Padlet* and *Kahoot* platforms, to enhance learning. Methodologically, this is a qualitative bibliographic research, featuring a survey conducted on Google Scholar (covering the 2000-2025 period). The resulting Educational Product consists of an 8-lesson DS, validated through content analysis and peer review by active teachers in the field. Theoretical results and teacher validation indicate that the link between investigative experimentation and digital tools acts as an effective prior organizer, fostering engagement, mental modeling of microscopic phenomena, and the evolution from spontaneous to scientific knowledge.

Keywords: Didactic sequence. High School. Chemistry teaching. Scientific Literacy.

Introdução

No cenário educacional atual, é essencial reconhecermos que os estudantes do presente não se assemelham àqueles do século passado. Uma vez que a globalização mudou a forma de interagir dos estudantes com a escola, trazendo o mundo externo para dentro das salas de aula (Chassot, 2003). Diante disso, para Carvalho (2014), a escola, que tem a finalidade de levar os alunos da geração atual a conhecerem o que já foi historicamente produzido pelas gerações anteriores, também foi atingida por tais mudanças sociais.

Por isso, a concepção de alunos como seres passivos, que não opinam sobre determinado assunto ou apenas replicam experiências e memorizam nomes de cientistas, é considerada ultrapassada. A divisão a priori, cada componente fundamental na educação – o professor e o aluno – teria a sua função bem definida. Nesse modelo, o professor é o responsável exclusivo pela transmissão do conhecimento, atuando como agente ativo, e o aluno é designado ao papel passivo de aprendiz e receptor. Segundo Sasseron (2014), na escola, cabe aos alunos o papel de aprendizes e ao professor, o dever de instruir. Técnicas, métodos, atividades, práticas são todos realizados na expectativa de que a instrução possa viabilizar a aprendizagem.

Portanto, os alunos já chegam à escola com conhecimentos que, ao serem compartilhados, deveriam permitir ao professor novas formas de ensinar. Essas experiências podem enriquecer sua prática e serem aplicadas em suas próximas aulas, tornando o ensino mais significativo e próximo da realidade dos estudantes. De acordo com Carvalho (2014), para qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior.

De acordo com Sasseron (2015) ensinar ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos. Implica oportunizar o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. Marques e Marandino (2018) enfatizam que os conhecimentos do campo científico podem estar presentes nas experiências de aprendizagem possibilitadas aos estudantes de maneira integrada, participativa e lúdica, como um elemento da cultura mais ampla na qual o aluno se insere.

Para que isso ocorra, portanto, deve-se considerar as especificidades do estudante, compreendendo suas formas próprias de pensar, interagir, ser e estar no mundo, suas lógicas (nas quais fantasia e realidade se fazem presentes de maneira não contraditória) e suas necessidades (que vão além da cognição). Conforme Carvalho (2014), os conceitos espontâneos dos alunos, ou conceitos intuitivos ou cotidianos, são uma constante em todas as propostas

construtivistas, pois é a partir dos conhecimentos que o estudante traz para a sala de aula o que ele procura entender, em relação ao que o professor está explicando ou perguntando.

Tentando alcançar as especificidades dos estudantes contemporâneos, conjunto de necessidades cognitivas e sociais, este estudo reconhece que o processo de aprendizagem em Química é mediado por uma nova relação com a informação. Os estudantes de hoje demandam uma aprendizagem, na qual o conteúdo científico dialogue com suas vivências em uma sociedade digital e hiperconectada. O presente trabalho visa elaborar uma sequência didática que tem foco na prática experimental sem descartar outros métodos utilizados para tornar viável a aprendizagem de Química. Essa sequência didática, ao final, deverá ter contribuído por uma alfabetização científica nos estudantes que usarão esse conhecimento ao longo da sua vida. Conforme Sasseron (2014) a alfabetização científica, ao fim, revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento.

Do mesmo modo que a sequência didática é organizada, uma sequência em etapas, elaborada pelo professor, tem a intenção de que seus estudantes aprendam de forma escalonada os conteúdos. A alfabetização científica também visa uma aprendizagem contínua e duradoura, no qual os estudantes são levados a construir seu conhecimento. De acordo com Sasseron (2014, p.56):

Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica.

Segundo a autora, o processo de aprendizagem se torna mais eficaz quando o novo conhecimento é integrado ao que os alunos já sabem. Essa associação prévia favorece a construção de conexões cerebrais de conhecimentos novos aos anteriormente adquiridos. Por outro lado, a alfabetização científica é “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (Chassot, 2000, p. 19), desta forma, por meio dela, o professor pode, utilizando de novas metodologias, estimular os estudantes a aprenderem os conteúdos escolares, relacionando-os aos outros que eles aprendem no uso de tecnologias, por exemplo.

É essencial criar alternativas para a aprendizagem dos estudantes nas aulas de Química, visando um maior entendimento, engajamento e, principalmente, a participação na construção do conhecimento. Marques e Marandino (2018) afirmam que construir propostas integradoras,

pautadas na brincadeira e na interação é condição necessária à promoção de processos de alfabetização científica e, de fato, tomem a criança como sujeito, e não como objeto. Nessa linha, entendemos que a aproximação entre a cultura da criança e a científica pode se dar a qualquer momento de seu desenvolvimento.

Para satisfazer uma estrutura que permita o aluno na construção do conhecimento, levou-se em consideração os eixos estruturantes citados por Sasseron (2014, p.57) sobre a alfabetização científica:

Os três eixos são: (a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos, retratando a importância de que os conteúdos curriculares próprios das ciências sejam debatidos na perspectiva de possibilitar o entendimento conceitual; (b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática, deflagrando a importância de que o fazer científico também ocupa espaço nas aulas de mais variados modos, desde as próprias estratégias didáticas adotadas, privilegiando a investigação em aula, passando pela apresentação e pela discussão de episódios da história das ciências que ilustrem as diferentes influências presentes no momento de proposição de um novo conhecimento; e (c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, permitindo uma visão mais completa e atualizada da ciência, vislumbrando relações que impactam a produção de conhecimento e são por ela impactadas, desvelando, uma vez mais, a complexidade existente nas relações que envolvem o homem e a natureza.

Concordando com autora, este trabalho pode auxiliar os estudantes no desenvolvimento dos três eixos estruturantes, por meio de uma SD, com a intenção de entenderem o conhecimento sobre os estados de agregação da matéria, compreenderem as transformações reversíveis e irreversíveis, bem como as características de cada uma das formas de mudança de estado físico. A finalidade é que os estudantes utilizem esses conceitos para conduzir processos investigativos, observando e explicando cada conceito. Dessa forma, o conteúdo se torna um veículo para a construção de argumentos e para o uso da linguagem científica de forma significativa.

Portanto, como podemos identificar os diferentes estados físicos da matéria e suas alterações de um para o outro, em nosso cotidiano? Para Marques e Marandino (2018) envolver-se em questionamentos sobre fenômenos que ocorrem à sua volta, elaborar hipóteses, buscar informações, socializar com outras crianças suas impressões, significa aproximar-se de reflexões sobre a natureza da ciência.

Assim, por meio da alfabetização científica, também fizemos um paralelo com o ensino por investigação, que surge como uma possibilidade de atrair a atenção dos estudantes no contexto da aprendizagem. Conforme Carvalho (2014, p.9):

As sequências de ensino investigativas (SEIs), isto é, sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do

ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

As sequências de ensino investigativas aparecem como alternativa de ensino para as atividades programadas para extrair o potencial dos estudantes, permitindo que as relações entre aluno/aluno e/ou aluno/professor estejam mais próximas e o conhecimento torna-se prazeroso e significativo. Nesse ensino, o estudante está no centro do processo de aprendizagem, contrapondo o ensino tradicional, pautado na transmissão de conteúdo. As sequências de ensino investigativas é uma abordagem que desperta a curiosidade, a exploração de ideias, o levantamento de hipóteses e a formulação de explicações, por fim, a construção do conhecimento.

As sequências de ensino investigativas serão divididas em atividades-chave de acordo com Carvalho (2014), as etapas fundamentais que vão estruturar a construção do conhecimento. Geralmente, inicia-se com um problema que pode ser prático ou teórico, ligado a aspecto do seu cotidiano no qual desperta nos estudantes o interesse pelo conteúdo. Depois desse momento de investigação, é recomendável realizar uma atividade de fixação do que foi investigado, por meio da leitura e análise de textos, que possibilite aos estudantes confrontar suas ideias e descobertas com o conhecimento registrado. A seguir, é importante promover a contextualização do conteúdo aprendido com situações do cotidiano, favorecendo a compreensão de sua relevância social e incentivando o aprofundamento.

Ao final de cada uma das etapas sugeridas, é necessário que faça uma avaliação do que foi realizado, para encontrar possíveis fragilidades e possíveis mudanças de rotas por parte do estudante e do professor. Para Carvalho (2014, p.10) “[...] as inovações didáticas devem estar ligadas a inovações na avaliação, pois uma nova postura metodológica em sala de aula torna-se inconsistente, aliada a uma postura tradicional de avaliação”.

Assim, o uso de novas metodologias como a prática experimental e a integração de tecnologias tornam-se meios diversificados para o ensino. A utilização de espaços diferentes pelo professor pode causar no estudante uma maior concentração nos conteúdos que serão propostos com a utilização de objetivos bem claros. Para Sasseron (2014), é possível dizer que o laboratório de informática, a biblioteca ou o pátio são igualmente espaços que podem ser aproveitados para a concretização de práticas relacionadas a temas das ciências da natureza. O

que torna esses espaços adequados ou apropriados está mais vinculado aos objetivos do ensino do que exatamente à sua constituição como espaço físico.

Apesar de haver estudos em relação a sequência didática e a prática experimental, se faz necessário aumentar a lista de produtos educacionais que poderão ser utilizados pelos professores da educação básica. Por isso, é necessário termos acesso a diversidade de conhecimento científico e nos apropriar de práticas, processos e procedimentos para formação de nossos estudantes. Segundo Carvalho (2014), o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas. Nesses casos, a questão, ou o problema, precisa incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto.

Ao final da aplicação da sequência didática, deseja-se que o estudante seja capaz de: diferenciar as características macroscópicas dos estados físicos da matéria, as mudanças de estado físico; usar o *padlet*, aplicativo para montar o mural interativo; identificar, através do volume da massa a densidade dos materiais; usar o site *kahoot* para fazer uma dinâmica com toda sala; exemplificar com gráfico e conhecer os pontos de fusão e ebulição, possibilitando diferenciar substância pura de mistura, utilizando prática experimental e tecnologias da educação para aquisição de conhecimentos. Nesse sentido, Sasseron (2014) aponta o caminho de indicadores que fazem parte da alfabetização científica que poderão ser utilizados para mostrar se a aprendizagem realmente atingiu os objetivos traçados na sequência didática.

"Esses indicadores referem-se: (a) ao trabalho com as informações e com os dados disponíveis, seja por meio da organização, da seriação e da classificação de informações; (b) ao levantamento e ao teste de hipóteses construídas que são realizados pelos estudantes; (c) ao estabelecimento de explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas e estabelecendo previsões delas advindas; e (d) ao uso de raciocínio lógico e raciocínio proporcional durante a investigação e a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem" (Sasseron, 2014, p. 57).

Para verificar esses indicadores, o professor utilizará deste produto educacional que é uma sequência didática, contendo 8 aulas, nas quais serão utilizadas práticas experimentais e tecnologia da educação, para ministrar o conteúdo sobre os estados físicos da matéria em busca de uma aprendizagem significativa no Ensino Médio. A sequência didática é uma forma de estruturar o pensamento de maneira lógica, coerente e rigorosa para planejar o trabalho docente tanto de uma aula, quanto de um projeto. Em nossa concepção, trata-se de uma maneira de estruturar de modo simples e claro a coerência entre os objetivos de ensino e as premissas da aprendizagem significativa para o estudante (Bacich e Moran, 2017).

A eficácia da sequência didática, como estrutura metodológica para a alfabetização científica, reside na integração estratégica de seus componentes. Para tentar aproximar a teoria da prática e assegurar uma aprendizagem no Ensino Médio, o presente produto educacional fundamenta-se em três eixos essenciais. A prática experimental proporciona diminuir um pouco da abstração com a observação direta dos fenômenos e a construção ativa do conhecimento. Concomitantemente, a tecnologia da educação atua como outra ferramenta viabilizando a colaboração, a análise dinâmica de dados e o engajamento dos estudantes. Portanto, a junção da organização de uma sequência didática com a aplicação da experimentação e o potencial das ferramentas tecnológicas estabelece os meios para a aquisição de um conhecimento científico robusto e contextualizado.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é demonstrar como uma sequência didática, focada na prática experimental e no uso estratégico das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), pode ser utilizada em turmas de 1ª série do ensino médio.

Metodologia

A construção deste artigo fundamenta-se nas regras metodológicos de Gil (2021), caracterizando-se como uma pesquisa bibliográfica. Segundo o autor, este delineamento permite o levantamento de informações a partir de fontes já publicadas, servindo de base para a construção de novas abordagens pedagógicas. O levantamento dos artigos foi retirado no site de busca do Google Acadêmico, opção justificada pelo número de artigos encontrados nesse buscador, o que facilita o acesso a dissertações e teses que contêm o detalhamento de Produtos Educacionais.

O recorte temporal estabelecido compreendeu o período de 2000 a 2025, visando acompanhar a evolução das produções científicas. Para garantir o rigor e a precisão na recuperação das informações, utilizou-se a estratégia de busca exata, com os descritores inseridos entre aspas: "TDICs"; "Gamificação"; "Produto Educacional"; "Experimentação" e "Sequência Didática". Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos que apresentassem aderência direta ao tema, considerando-se a relevância acadêmica medida pelo número de citações, além da análise criteriosa do resumo e das palavras-chave. Foram excluídos trabalhos duplicados ou que não disponibilizavam o texto completo para análise.

Os trabalhos selecionados foram submetidos à análise de conteúdo. Inicialmente, realizou-se uma leitura dos resumos, seguida pela categorização temática. Foram observados pontos de convergência sobre as estratégias de ensino no ensino de Química e as potencialidades das metodologias ativas, servindo como indicadores para a solução do problema de pesquisa. Seguindo o critério de relevância e fidedignidade proposto por Gil (2021), o processo de triagem resultou na seleção de 32 artigos. Estes trabalhos foram escolhidos por apresentarem discussões sobre o ensino de Química e por oferecerem base teórica para a integração de tecnologias digitais e atividades práticas em sala de aula. Os 32 artigos selecionados foram submetidos a uma leitura analítica e categorial, permitindo identificar as estratégias mais eficazes para o ensino de Química. Conforme defende Gil (2021), o tratamento dos dados bibliográficos transcende a mera reprodução, constituindo uma síntese dialética que fundamenta a proposta de intervenção. Assim, o material coletado serviu como alicerce teórico e prático para a estruturação das etapas de experimentação e o uso de ferramentas interativas — como Padlet e Kahoot — visando um aprendizado dinâmico e construtivo. É importante ressaltar que a Sequência Didática (SD) proposta não foi aplicada diretamente pelo pesquisador em ambiente escolar. Todavia, como etapa de validação do Produto Educacional, a SD foi submetida à avaliação de professores de Química atuantes na 1ª série do Ensino Médio. Esses profissionais analisaram a exequibilidade, a linguagem e a relevância pedagógica do material, garantindo que o produto final esteja apto para ser replicado por outros docentes da área, cumprindo assim o rigor exigido para um mestrado profissional.

Os elementos que compõe a SD consistem, de acordo com Giordan (1999) em: Título; Público alvo (caracterização dos alunos, caracterização da escola e caracterização da comunidade escolar); Problematização; Objetivo Geral; Aulas organizadas com objetivos específicos, conteúdos e dinâmica das atividades e Avaliação.

A seguir, passaremos para a revisão de literatura, para, em seguida, descrever a SD elaborada.

A sequência didática no ensino de química

De acordo com Ritter (2020), a disciplina de Química é considerada pelos estudantes como a mais complexa de ser compreendida, seja por sua linguagem própria ou por outros conhecimentos de outras áreas, necessários à compreensão de determinados conceitos químicos

e físicos. A sequência didática é uma metodologia que procura facilitar o entendimento de conteúdos que precisam, na maioria dos casos, de abstração para seu entendimento. Sua organização é um conjunto de peças que no primeiro momento estão separadas mais ao final serão unidas para o entendimento de um determinado conteúdo. Seria como um quebra-cabeça no qual você vai encaixando as peças aos poucos verificando os encaixes perfeitos até o resultado final.

É preciso que a escola esteja atenta as novas demandas da educação, onde o estudante participa de todos os processos de sua formação garantindo um maior engajamento no contexto escolar. Para Sasseron (2014), a escola ensina disciplinas ou ensina sobre modos de perceber o mundo? Infelizmente, tendemos a crer que, como resposta, encontramos mais frequentemente a primeira opção: a escola ensina modos de se relacionar com conteúdos que estão intimamente vinculados a práticas estabelecidas no espaço escolar. Na contramão deste pensamento, uma sequência didática bem elaborada é a chave. Ela organiza o aprendizado em etapas progressivas, partindo do conhecido para o desconhecido, do concreto para o abstrato.

Para que a aula seja interessante para os alunos, é importante que o professor crie um espaço onde eles possam dar sugestões, expressar suas opiniões e se sintam motivados a colocar para fora todas as suas ideias sobre o conteúdo trabalhado. A sequência didática é feita por um planejamento cuidadoso, de pensar em como cada atividade se conecta à anterior e à posterior. O objetivo é que o estudante não apenas decore, mas que compreenda os fenômenos químicos, que consiga relacionar a teoria com o cotidiano e, o mais importante, que se sinta protagonista nesse processo. De acordo com Mortimer e Machado (2002), essa proposta do construtivismo é essencial, pois é necessário considerar o que os estudantes pensam. Assim, eles são incentivados a mostrar como estão raciocinando e a comparar seus pensamentos com o jeito que a ciência enxerga aquele tema.

Outro fator preponderante na aprendizagem dos alunos são as interações que ocorrem dentro e fora da escola, como o uso de televisão, rádio, internet, livros didáticos, professor, dos colegas. De fato, nossos alunos são bombardeados por várias informações e a assimilação de uma nova, deve levar em consideração o seu conhecimento prévio. Então, o professor, sabendo de todas essas motivações, de todas essas interações que ocorrem, deve ensinar a Química de uma forma que entre nesse contexto. Mortimer e Machado (2002) afirmam que ao tentar atribuir o sentido ao que está aprendendo, o aluno vai formular suas próprias respostas, suas próprias maneiras de articular aquilo que está sendo ensinado com o que já sabia. Os alunos vão incorporar os discursos e as visões do mundo que circularam durante as atividades propostas, as aulas do professor, a discussão com os colegas, as leituras, etc.

Então, queremos que uma aula de Química seja mais que uma interação entre aluno/professor, aluno/aluno, ela pode ser tornar a possibilidade do aluno comparar sua forma de pensar e falar com os professores, colegas, livros e etc. De acordo Mortimer e Machado (2002) é um diálogo com as suas maneiras de ver o mundo. É uma aula expositiva dialogada que contempla a visão do mundo implícita na linguagem cotidiana, nos contextos sociais e tecnológico em que a ciência se materializa. Ritter (2020) evidencia-se, em particular no ensino da Química, que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com fenômenos do seu cotidiano, tornando-se desinteressados em aula.

Neste caso, o ensino de Química deve proporcionar no estudante uma mudança de visão do mundo e não apenas o aprendizado de um conceito, de uma fórmula ou de uma data. Mortimer e Machado (2002) afirmam que as aulas de Química representam muito mais do que um tempo durante o qual o professor vai se dedicar a ensinar Química e os alunos aprenderam alguns conceitos e a desenvolver algumas habilidades. É espaço de construção de pensamento químico e de (re) elaborações de visões do mundo e, nesse sentido, é espaço de contribuição de sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições nesse mundo. Sujeitos que aprendem várias formas de ver, de conceber e de falar sobre o mundo.

Assim, o ensino de Química utilizando a sequência didática, pode levar ao desenvolvimento de habilidades pelos estudantes, permitindo que o aprendizado seja prazeroso no seu decorrer. Segundo Moran, Masetto e Behrens (2000) aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos, descobrindo novos significados, antes despercebidos. Aprendemos mais, quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática: quando uma completa a outra.

Práticas Experimentais em Química

O ensino de Química nos tempos atuais busca uma participação maior por parte dos estudantes no processo da construção do conhecimento, o ensino tradicional de transmissão de conhecimento do professor/aluno vem sendo substituído por práticas que alcancem as habilidades que possui cada estudante. Então, o uso da experimentação como uma metodologia vai agregar para uma compreensão de conteúdos considerados difíceis em Química. Para Leite (2018) a experimentação em sala de aula pode favorecer a compreensão de um problema relacionado ao cotidiano do aluno. Os experimentos podem suscitar no estudante a

oportunidade de familiarizar com os processos científicos adquirindo uma percepção diferenciada do fazer ciência.

As práticas experimentais surgem como uma das etapas para a vinculação de um conteúdo no processo de ensino-aprendizagem, ajudando o docente na consolidação do conhecimento de forma natural e estimulante. Para os alunos, pode ser uma etapa prazerosa na construção do conhecimento, onde o mundo real aparece na sala de aula. Segundo Passos e Vasconcelos (2022) a importância da inclusão das atividades experimentais está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos sobre os quais se referem os conceitos.

Os conteúdos que são apresentados criam vida permitindo que os estudantes encontrem os resultados que estão no livro ou resultados que não foram vistos na literatura. Para Lôbo (2011) a proposta do experimento é importante no ensino e compreensão do método científico; o procedimento experimental pode aumentar a motivação dos alunos e ensinar-lhes as tarefas manipulativas e a discussão dos resultados contribui para a aprendizagem dos conceitos científicos. A intenção da experiência é de fixar o conceito, transformar a teoria abstrata em algo concreto e memorável. Chassot (2003) reforça que, no ensino experimental, a Química é uma ciência interessada em explicar os fenômenos da natureza. A escolha dos experimentos deve provocar as interações do aluno com a sua realidade, inclusive ajudando-o a melhor viver no seu mundo.

A importância da experimentação é ressaltada por Lisboa (2015), no qual tece considerações sobre o papel da experimentação no ensino de ciências, entretanto é necessário entender um pouco do cenário no qual a autora encontrou:

Apesar de todos os esforços, a experimentação nas aulas de ciências e de química ainda é muito mais rara do que o desejável. Em visitas a escolas, contatos com professores e consultas a alunos concluintes do ensino médio, é possível verificar tal fato. Há escolas em que o espaço do laboratório foi transformado em sala de aula ou depósito; há professores que não se sentem seguros para realizar aulas práticas, muitas vezes, alegando indisciplina dos alunos; há professores com carga excessiva de trabalho, sem tempo para preparar as aulas práticas e sem que possam contar com técnicos que os auxiliem; há também professores que têm medo de que algo aconteça com algum aluno e que eles tenham que responder judicialmente a algum processo (Lisboa, 2015, p.202).

O autor nos mostra os grandes desafios que estamos enfrentando para que aulas com práticas experimentais sejam executadas pelos professores e de que maneira podemos criar alternativas que vençam esses entraves.

O interessante para os estudantes é a possibilidade de manipular vidrarias, reagentes, equipamentos que serão chaves para novas descobertas ou a conclusão de um determinado conceito. Segundo Passos e Vasconcelos (2022) a aprendizagem de Química se torna mais eficiente, quando se integram teoria e prática e as atividades experimentais cumprem sua função pedagógica dentro do ensino de Química quando contribuem para o estudante compreender o desenvolvimento do conhecimento químico.

Podemos dizer que uma sequência didática que utilize das práticas experimentais ganha vida e as letras e números que utilizamos na Química no quadro vão ganhando vida e o conhecimento concretiza quando usamos outros sensoriais. Fazendo uma analogia a sequência didática é o mapa, as práticas experimentais são as expedições. Assim, os professores precisam mudar algumas de suas concepções para que novas aprendizagem aconteçam nas suas turmas.

“Os professores tendem a priorizar aspectos do currículo que estão de acordo com o seu sistema de crenças, valores e concepções, rejeitando aqueles que enfatizam valores diferentes dos seus. Portanto, é fundamental que, nas discussões sobre as formações inicial e continuada de professores e sobre o planejamento e implementação de novos currículos nas escolas, as questões relativas às crenças e concepções epistemológicas relativas à ciência ensinada e a influência que estas concepções têm sobre as práticas pedagógicas sejam problematizadas, visando superar práticas irrefletidas, próprias do senso comum” (Lôbo, 2012, p. 430).

Essa mudança vai ocorrer quando o professor estiver disposto a mudar suas convicções, crenças e melhorando seu planejamento com metodologias que saiam da sua zona de conforto priorizando as possíveis habilidades dos seus alunos proporcionando sua aprendizagem.

As práticas experimentais vão muito além de um roteiro experimental pronto, uma receita de bolo, onde os estudantes realizam as etapas e observam uma reação. Elas ligam a teoria com a realidade, o momento em que a abstração do papel se transforma em algo palpável. Para Passos e Vasconcelos (2022), a relação do conhecimento teórico e atividades experimentais devem caminhar lado a lado, pois constitui uma proposta metodológica que favorece a qualidade no processo de ensino-aprendizagem de Química. O que seria mais fácil de entender uma explicação sobre um conteúdo utilizando apenas o quadro negro ou a utilização da prática experimental mostrando como acontece um determinado fenômeno? O professor poderia utilizar dos métodos científicos para explicar todos os processos na prática experimental.

Um dos grandes desafios para os professores de ensino médio para implementação de práticas experimentais são obstáculos estruturais e pedagógicos. A dificuldade de uma infraestrutura adequada em muitas instituições de ensino, manifestada pela ausência de laboratórios equipados e pela escassez de materiais didáticos, confirmando um dos principais

entraves. Dessa forma, os docentes precisam criar mecanismos criativos como a utilização de materiais de baixo custo para realizar as práticas. Como não há uma infraestrutura, os educadores deixam de fazer certas práticas com receio quanto a segurança dos estudantes. Portanto, sim, as práticas experimentais são eficazes. Elas transformam a educação, tornando-a mais viva e significativa para os estudantes. Mas não podemos ignorar os desafios que os professores enfrentam.

Essa dificuldade de realizar as práticas experimentais pode não ter ligação com a infraestrutura da escola porque mesmo em escolas com equipamentos adequados, encontramos professores que não as usam. Sobre esse assunto, Lisboa (2015) afirma que um fato marcante foi encontrar, em uma primeira visita à escola particular, um laboratório de química equipado, com limpeza impecável, sem qualquer manchinha nas bancadas e com certo desenho na lousa branca. Quase dois anos após essa primeira visita, o laboratório continuava equipado, apresentava a mesma limpeza impecável e o mesmo desenho na lousa branca.

Outro fator que representa um desafio significativo é a relação da prática experimental com o conteúdo programático. Para professores que gostam de organizar suas atividades experimentais onde há conexão com as expectativas da aprendizagem, para que atividade seja meramente lúdica sem cunho pedagógico. Alguns conteúdos específicos possuem um grau de dificuldade que muitas vezes impossibilita para um formato experimental viável e seguro em ambiente escolar. Para Lôbo (2011), ao serem questionados sobre os problemas mais comumente encontrados nas aulas, os professores citam: dificuldades de manipulação dos materiais do laboratório pelos alunos; baixo nível de compreensão dos fenômenos pelos discentes; tempo inadequado para a realização das atividades; dificuldade que os alunos têm de relacionar teoria e prática, conhecimentos teóricos insuficientes para o acompanhamento das aulas pelos alunos, entre outros.

Outro empecilho para os professores é a gestão tempo, muitas vezes os professores possuem duas aulas semanais por turma onde são fracionadas na semana, o tempo para a preparação do local para o experimento e a exigência para cumprir um currículo, e, por fim, a execução e avaliação de atividades experimentais mais elaboradas. Conforme Silva e Zanon (2000), os professores dizem que a atividade experimental é essencial para o progresso do processo de ensino-aprendizagem, contudo salientam que a pouca utilização desse recurso se dá devido a alguns fatores como a carência de materiais, número elevado de estudantes na turma e carga horária muito pequena em relação ao extenso conteúdo que é exigido nos currículos escolares.

Outro ponto importante a ser considerado é a formação continuada que precisa de um interesse maior por todas as partes da educação. Sobre esse tema, cabe a Secretaria de Educação dar o respaldo adequado aos professores e os demais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, auxílio para realizarem cursos que realmente façam diferença na vida deles e, por consequência, de nossos estudantes. De acordo com Bassoli (2014) é necessário que os aspectos humanos sejam trabalhos, tendo em vista que, sem disciplina, respeito, cooperação e engajamento, por exemplo, qualquer aula – experimental ou não – tende ao fracasso. A indisciplina e falta de motivação dos alunos são vistas como consequência de um ensino maçante e essencialmente expositivo, da falta de preparo ou, até mesmo, da falta de motivação dos próprios professores. Além disso, existe professores que não tiveram uma formação que os capacitasse para planejar e executar os experimentos de forma eficaz e segura. Para que os objetivos sejam atingidos, os professores devem estar respaldados pelas Secretaria de Educação a aptos e conhecerem todos os caminhos possíveis para um determinado experimento.

A formação continuada dos docentes cria caminhos pedagógicos vistos ou ainda não vistos e merece uma atenção prioritária por parte dos nossos governantes. Frequentemente, temos professores que buscam colocar em seus planejamentos práticas experimentais nas suas aulas e por medo de acontecer algo nocivo com seus estudantes, declinam da ideia. Segundo Bassoli (2014) a importância de se discutirem as atividades práticas em contextos reais, onde se conflitam as deficiências formativas dos professores e dos alunos com a falta de “infraestrutura”, tanto das escolas, como dos professores, dos alunos e de suas famílias. Neste cenário, promover atividades práticas é um ato de heroísmo em que conseguir realizar atividades práticas investigativas, aproximando a sala de aula do contexto de produção do conhecimento científico, é superar, definitivamente, os inúmeros entraves que impedem a melhoria da qualidade da educação no Brasil. Por isso, a capacitação pode gerar segurança e a relutância em incorporar tais metodologias em suas rotinas não será mais um desafio. O investimento de capacitação e em recursos que apoiem o professor é, portanto, essencial para que haja a prática experimental, com todo o seu potencial transformador, possa florescer plenamente nas salas de aula.

A utilização em cenários experimentais cria nos estudantes a capacidade de observação, análise e interpretação de dados, habilidades necessárias ao método científico. Além de estimular o raciocínio lógico e a resolução de problemas, visto que os desafios essenciais à experimentação demandam flexibilidade e adaptação na busca por soluções. Conforme Moreira (2021), as atividades experimentais têm papel fundamental no processo de construção conceitual, visto que muitas vezes é necessário “desconstruir” conceitos desenvolvidos pelo

senso comum, de modo que é imprescindível que o educando visualize a situação, observe e analise os resultados para perceber e mudar o seu pensamento e seja capaz de realizar tarefas relevantes em sua vida cotidiana.

Fazer que o estudante pense sobre o experimento permite que o professor aguace a capacidade de observar criticamente, formular hipóteses, testar, errar e analisar os resultados. Conforme Lisboa (2015) diz que a prática experimental possui grande valor no processo de ensino e aprendizagem de Química e observa que essas atividades são necessárias pois, proporcionam o levantamento de hipóteses, interação do estudante com a sua realidade, inclusive ajudando-o a compreender o seu contexto de vida. É nesse processo que o pensamento científico é desenvolvido. Elas permitem que o aluno investigue, questione e descubra por si mesmo, construindo um entendimento mais profundo e duradouro.

Ao final, queremos despertar nos jovens o interesse pela ciência e que no futuro se descubram cientistas, engenheiros, ou simplesmente mais interessados no mundo ao redor. Assim, estamos estimulando o raciocínio crítico, a resolução de problemas e o trabalho em equipe nos estudantes com uso de práticas experimentais. Portanto, formaremos cidadãos capazes de analisar, ajustar e tentar novamente quando as coisas não saírem conforme o planejado.

Tecnologias da Educação no Ensino de Química

A cada dia, as tecnologias transformam o planeta em que vivemos, com avanços que impactam diversos setores da sociedade. A educação também sofre com esse avanço tecnológico onde os professores e estudantes trabalham com ferramentas antigas e novas que causam impacto na educação. As tecnologias recebiam uma nomenclatura específica como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em que seu conceito era interação entre as telecomunicações e a informática. Hoje temos um conceito mais atual as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) que engloba outras áreas da tecnologia.

As TIC, como eram conhecidas, agrupavam ferramentas informáticas e comunicativas como a televisão, vídeo, rádio e internet. Elas abrangiam também as tecnologias mais antigas como o jornal, a televisão, o mimeógrafo, o retroprojeto, a fita cassete etc. No final da segunda década do século XXI, entende-se que com os avanços tecnológicos o conceito de TIC foi ampliado para o de TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação). A diferença está na ênfase ao uso de tecnologias digitais, que podem ser o computador, tablet, smartphones e qualquer outro dispositivo digital que permita, por exemplo, o acesso à internet (Smartwatch, smartTV etc.) (Leite, 2021, p. 245).

É interessante notar que o uso dessas ferramentas como as TICs e as TDics podem ser uma combinação entre a metodologia de ensino e a forma como o estudante aprende. Elas trazem uma nova perspectiva para a sala de aula ou de qualquer ambiente onde a educação aconteça. É uma mudança que inspira, que convida à inovação e que, no fundo, nos mostra que a tecnologia, quando bem utilizada, tem um potencial incrível para tocar e transformar vidas na educação.

A possibilidade de trabalhar com essas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) que auxiliem o professor na apresentação de conteúdo considerados difíceis aos estudantes diminuindo os impactos causados na aprendizagem. Para Leite (2021), a aproximação entre professor, estudante e tecnologia deve ocorrer, de preferência, durante as práticas pedagógicas, contribuindo para a construção do conhecimento.

O mundo vem mudando com uma rapidez imensa, os estudantes também e os professores devem acompanhar essa evolução na sala de aula. As tecnologias da educação não são um "acessório" ou um "luxo", mas sim ferramentas poderosas que podem transformar o ensino de Química. Sobre esse tema, Munhoz (2016) considera a tecnologia educacional uma metodologia ou um processo que auxilia professores e alunos a desenvolver suas atividades, tornando a aprendizagem mais significativa e fascinante.

Leite (2021) afirma que as tecnologias digitais têm sido incorporadas no ensino da Química na busca por melhorias nos processos de ensino e aprendizagem. Elas têm sido recursos para pensar, aprender, conhecer, representar e transmitir para os estudantes e para outras pessoas os conhecimentos adquiridos. Temos hoje em dia: vídeos, simuladores, aplicativos interativos, internet que são recursos favoráveis para aprendizagem e que podem ser utilizados pelos professores em suas aulas. Segundo Moran, Masetto e Behrens (2000) na sociedade informatizada, estamos aprendendo a conhecer a comunicar-nos, ensinar, reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico, a integrar o indivíduo, o grupo e o social. É importante chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis, experiência, imagem, som, dramatizações, simulações.

Por outro lado, o mau uso das tecnologias leva ao canário que vivenciamos atualmente, da proibição do uso de aparelhos eletrônicos pelos estudantes, nas escolas. Essa medida pode estar relacionada a comportamentos como o uso inadequado desses recursos, a falta de maturidade, atitudes de desrespeito, entre outros. Entretanto, o uso de tecnologias pelos professores pode enriquecer as aulas de Química, aumentando a interação entre professores e alunos. Segundo Moran, Masetto e Behrens (2000) se formos pessoas fechadas, desconfiadas, as tecnologias serão usadas de forma defensiva. O poder de interação não está nas tecnologias,

mas em nossas mentes. Ensinar com as novas tecnologias será válido se mudarmos os paradigmas convencionais do ensino que mantém a distância entre professores e alunos.

A utilização de estratégias com uso das TDIC no ensino da Química vem provocando, dentre outras, reflexões relativas à forma de se ensinar e de se aprender neste contexto (Leite, 2021, p.247). Essas tecnologias podem democratizar o acesso a experimentos caros ou perigosos através de simulações virtuais, por exemplo. Elas podem visualizar moléculas complexas em 3D, algo impensável há algumas décadas. E podem oferecer recursos interativos que permitem ao aluno explorar conceitos no seu próprio ritmo, voltando e avançando quantas vezes for necessário.

Como estamos falando de recursos que utilizamos na sala de aula é importante dizer que quando usamos qualquer material proveniente das TICs ou TDICs são na verdade recursos didáticos digitais (RDD). Essas RDDs são “todos os objetos de aprendizagem, produzidos com o uso das tecnologias digitais, que auxiliam no processo de aprendizado do indivíduo” (Leite, 2015, p. 239). Conforme Meneses (2009) a evolução destes recursos didáticos digitais vem em resposta às demandas sociais e representam táticas eficazes para a inovação no processo de ensino e aprendizagem. Com uma interferência pedagógica adequada, esses RDDs podem promover uma aprendizagem significativa, especialmente em áreas como a Química.

Para um professor o que causa uma maior satisfação é ver que seus alunos estão compreendendo os conteúdos trabalhados e a interação entre todos os envolvidos na sala de aula acontece de forma clara, eficaz e objetiva. A capacidade de construir seu conhecimento utilizando as RDDs, provocar um entusiasmo nos estudantes e, principalmente, no professor. Conforme Leite (2019), a utilização de RDD se torna essencial para um melhor desempenho no processo de ensino e aprendizagem da Química, pois permitem um caminho para diversas formas de linguagem (texto, imagens, sons etc.), provocando uma construção do conhecimento por parte do estudante, entretanto, respeitando-se a individualidade cognitiva de cada um.

Consistir em ter cuidado com afirmações de que a tecnologia vai resolver todas as mazelas da educação. Ela deve ser usada como um recurso que facilita a aprendizagem. Ela é um meio, não o fim. O segredo está em integrar essas ferramentas de forma significativa à sequência didática e às práticas experimentais. Usá-las para complementar, enriquecer e personalizar o aprendizado. Elas podem ser o elemento que falta para tornar a Química ainda mais engajadora, acessível e relevante para as novas gerações.

Dessa maneira, Moran, Masetto e Behrens (2000) afirmam que a tecnologia se apresenta como meio para colaborar no processo de aprendizagem. Ela tem sua importância apenas como um instrumento para favorecer a aprendizagem de alguém. Não é a tecnologia que vai resolver

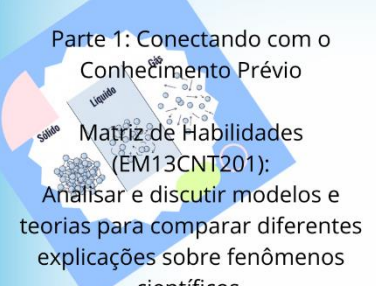
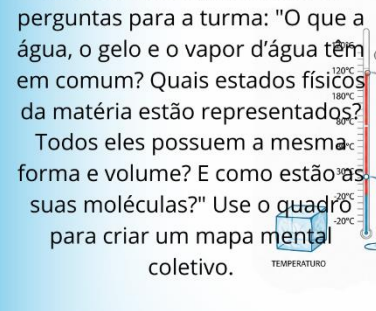
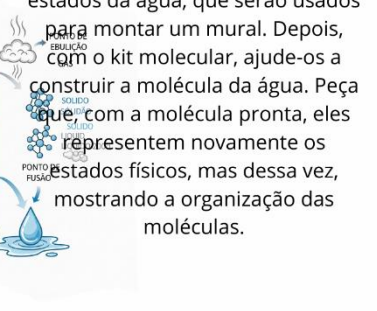
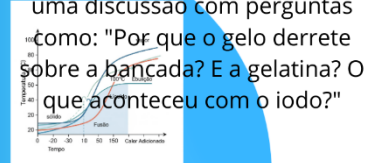
o problema educacional do Brasil. Poderá colaborar, se for usada adequadamente. Pois, de acordo com Chassot (2003), “o mundo *é (existe)* independente da ciência. Ela o torna inteligível, e a tecnologia, como aplicação da ciência, modifica esse mundo”, mas nem sempre essa mudança vem para o bem, logo, a tecnologia deve ser usada de maneira adequada, no meio escolar, para auxiliar os estudantes a selecionarem, entre tantas informações que ela dissemina, aquelas essenciais para a aprendizagem de conhecimentos escolares.

Como a utilização de uma sequência didática permite o uso de tecnologia apoiada a outros recursos, promovem a aprendizagem nos dias atuais. As TIC criaram novos espaços de construção do conhecimento. Agora, além da escola, também a residência, a empresa e os ambientes sociais podem se tornar espaços educativos. Com o advento da utilização das TIC no ensino, pode estar gerando uma expectativa, talvez exagerada, de que estes novos ambientes garantirão uma excelência na aprendizagem (Leite, 2019, p.329).

Enfim, ressaltamos que a tecnologia deve ser utilizada com cautela por todos os envolvidos no ensino. Entretanto, o professor, dentro do seu plano de aula, deve diversificar seus métodos para atender os diferentes estudantes que estão em sua sala de aula. Segundo Moran, Masetto e Behrens (2000) é importante ressaltar que não se pode pensar no uso de uma tecnologia sozinha ou isolada, seja na educação presencial ou na virtual. Requer um planejamento para várias atividades integrem-se em busca de objetivos determinados e que as técnicas sejam escolhidas, planejadas para que a aprendizagem aconteça.

Sequência Didática para o Ensino de Química

A sequência didática foi elaborada de acordo com as imagens a seguir:

Parte 1: Conectando com o Conhecimento Prévio Matriz de Habilidades (EM13CNT201): Analisar e discutir modelos e teorias para comparar diferentes explicações sobre fenômenos científicos. Dinâmica da Aula: Comece com uma pequena apresentação usando objetos do dia a dia, como gelo, suco e café, e a tirinha do Bidu. Em seguida, lance as perguntas para a turma: "O que a água, o gelo e o vapor d'água têm em comum? Quais estados físicos da matéria estão representados? Todos eles possuem a mesma forma e volume? E como estão as suas moléculas?" Use o quadro para criar um mapa mental coletivo.  	Parte 2: Mão na Massa - Visualização e Modelagem Objetivos: Concretizar a visão microscópica dos estados físicos. Construir um modelo didático da molécula da água. Criar um painel com a representação dos estados físicos. Recursos: Kit molecular (ou bolinhas de isopor/jujubas e palitos de dente!), papel A4. Dinâmica da Aula: Peça aos alunos para dividirem uma folha A4 em três partes e desenharem os estados da água, que serão usados para montar um mural. Depois, com o kit molecular, ajude-os a construir a molécula da água. Peça que, com a molécula pronta, eles representem novamente os estados físicos, mas dessa vez, mostrando a organização das moléculas. 	Parte 3: O Fluxo das Mudanças - A Teoria em Movimento Tema: Mudanças de estado físico da matéria. Objetivos: Compreender as mudanças de estado por meio de exemplos visuais. Iniciar a interação com o mural virtual da turma. Recursos: Projetor multimídia, caixa de som, computador/notebook, internet. Dinâmica da Aula: Para retomar o conteúdo, mostre o vídeo do canal "ciência todo dia" (link: https://www.youtube.com/watch?v=qsjUpTKB73A). Em seguida, apresente o Padlet, o mural interativo da turma. Ensine-os a acessar a ferramenta e a explorar as suas funcionalidades. 
Parte 4: A Experiência Científica - Ponto de Fusão e Ebulição Objetivos: Compreender que cada material tem seu ponto de fusão e ebulição. Recursos: Materiais para os experimentos. Dinâmica da Aula: Realize as duas sugestões de práticas experimentais. No primeiro, aqueça a água para observar a ebulição e adicione a gelatina. No segundo, inclua o experimento com o iodo sólido para mostrar a sublimação. Ao final, promova uma discussão com perguntas como: "Por que o gelo derrete sobre a bancada? E a gelatina? O que aconteceu com o iodo?" 	Parte 5: A Avaliação Lúdica - O Grande Desafio Tema: Conhecendo os estados físicos da matéria e suas mudanças. Objetivos: Usar o site Kahoot para uma dinâmica de sala. Avaliar o aprendizado de forma interativa e divertida. Recursos: Computador/notebook, internet. Dinâmica da Aula: Para fechar a unidade de forma divertida, use o site Kahoot. Faça uma pequena demonstração da ferramenta e peça que os alunos entrem pelo computador ou celular. O jogo online permite uma avaliação lúdica e dinâmica do conhecimento adquirido.	Jornada de Descoberta: Os Estados Físicos da Matéria  

Fonte: autoria própria

Considerações Finais

A sequência didática proposta caracteriza-se por uma trajetória que permite fazer a associação entre o mundo macroscópico, acessível aos sentidos, e o mundo microscópico, que exige abstração dos estudantes na construção de modelos mentais complexos. Ao iniciar com objetos que fazem parte do cotidiano dos estudantes, como gelo e café, e o uso de narrativas visuais via quadrinhos, o docente nesta etapa consegue definir os organizadores prévios estabelecido David Ausubel, ou seja, os conhecimentos prévios são utilizados como base para a criação de novos significados. Essa abordagem é fundamental para a aprendizagem, pois permite que os novos conceitos sobre os estados físicos da matéria se integrem há na estrutura cognitiva já existente do estudante, reduzindo a memorização e promovendo o engajamento através da contextualização real.

A evolução da aula para a construção de modelos moleculares (com jujubas ou isopor) e a posterior comparação entre desenhos autorais e imagens técnicas de livros didáticos configura uma reflexão sobre o pensamento. Nesse momento, o aluno deixa de ser um mero agente passivo e passa a agir como um modelador científico. A discrepância entre o conhecimento prévio (o desenho inicial) e o conhecimento científico (o modelo e a imagem do livro) gera um conflito cognitivo necessário para a reestruturação dos conceitos. Essa metodologia de modelagem é crucial para que o discente compreenda a natureza da ciência como uma construção de modelos que buscam explicar a realidade, e não apenas uma verdade absoluta e estática.

Finalmente, a integração do ensino híbrido e da gamificação, por meio das plataformas Padlet e Kahoot, moderniza a prática docente ao incorporar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). O uso do Padlet como mural colaborativo provoca a aprendizagem pela socialização dos estudantes e o registro histórico durante todo processo, enquanto o Kahoot atua como uma avaliação formativa dinâmica, ou seja, o estudante será avaliado de forma lúdica. Aliado à experimentação laboratorial que permite ao estudante transformar o conhecimento teórico em experiência prática, tornando o aprendizado mais concreto, visual e significativo. Os alunos nessa metodologia são protagonistas, manipulando materiais, observando fenômenos reais e testando hipóteses. Os diferentes tipos de métodos atendem a diferentes estilos de aprendizagem, garantindo que a alfabetização científica ocorra de forma

integral, desenvolvendo não apenas o saber conteudista, mas também habilidades indispensáveis no ensino contemporâneo.

Referências:

BASSOLI, Fernanda. **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções**. Ciência & Educação, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579–593, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Mt8mZzjQcXTtK6bxR9Sw4Zg/>>. Acesso em: 20 Jun 2025.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por Investigação**. Porto Alegre: +A Educação - Cengage Learning Brasil, 2014. E-book. p.1. ISBN 9788522115495. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788522115495/>. Acesso em: 09 jul. 2025.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí. 2000.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, n. 22, p. 89–100, abr. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh>>. Acesso em: 20 Jul 2025.

CRUCILIO, Flávia Santiago. **Pensar e praticar química na prática: ensino médio**, volume um. 2. ed. Curitiba: Inca, 2022. 80 p. (Coleção Pensar e Praticar).

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química nova na escola. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

LEITE, Bruno Silva. **A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos**. Educación Química, Ciudad de México, v. 29, n. 3, p. 61–78, ago. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.3.63726>>. Acesso em: 18 Jul 2025.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino de Química: passado, presente e futuro**. Scientia Naturalis, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 326–340, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2570>. Acesso em: 18 jul. 2025.

LEITE, Bruno Silva. **Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de Química**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. esp. 2, p. 244–269, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2021v13nEsp2p244-269>. Acesso em: 18 jul. 2025.

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. **QNEsc e a seção Experimentação no Ensino de Química**. Química Nova na Escola, [S. l.], v. 37, n. especial 2, p. 198–202, 2015. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150070>>. Acesso em: 20 jul. 2025.

LÔBO, Soraia Freaza. **O trabalho experimental no ensino de Química**. Química Nova, v. 35, n. 2, p. 430–434, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/KZhw8Tr9DRtMNm9PMTRrHvc/>>. Acesso em: 21 Jul 2025.

MALDANER, Otávio A. **Fundamentos e Propostas do Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Editora Unijuí, 2020. E-book. p.51. ISBN 9786586074314. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786586074314/>. Acesso em: 13 jul. 2025.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. **Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 44, n. 0, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201712170831>. Acesso em: 1 de Jun. 2024.

MENESES, Elionay Quirós. **Recursos didáticos digitais: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea**. Revista Electrónica Educare, v. 13, n. 2, p. 47-62, 2009.

MELO, Carla Carvalho de; OLIVEIRA, Regina Célia Barbosa de; SOUZA, Agilson Nascimento de. **A utilização da experimentação como aporte de atividades problematizadoras para a significação de conceitos químicos no ensino médio**. Debates em Educação, Maceió, v. 11, n. 24, p. 84–105, maio/ago. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n24p84-105>. Acesso em: 21 Jul 2025.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000. RITTER, Jaqueline. Situações de Estudo em Práticas Pedagógicas Diversificadas. Ijuí: Editora Unijuí, 2020. E-book. p.35. ISBN 9786586074079. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786586074079/>. Acesso em: 16 jul. 2025.

Moreira, M. A. (2021). **Desafios no ensino da física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, 43.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Corrêa. **Química**. São Paulo: Scipione, 2002. (Coleção Novo Ensino Médio). MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Corrêa. **Química**. São Paulo: Scipione, 2002. (Coleção Novo Ensino Médio).

MUNHOZ, Antonio S. **Tecnologia educacionais**. Rio de Janeiro: Saraiva, 2016. E-book. p.13. ISBN 978-85-472-0095-4. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-472-0095-4/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

PASSOS, Blanchard Silva; VASCONCELOS, Ana Karine Portela. **O laboratório didático e a formação docente: investigando o contexto e as concepções dos professores de química**. Research, Society and Development, v. 11, n. 14, e220111436376, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36376>. Acesso em: 20 jul. 2025.

RITTER, Jaqueline. Situações de Estudo em Práticas Pedagógicas Diversificadas. Ijuí: Editora Unijuí, 2020. E-book. p.66. ISBN 9786586074079. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786586074079/>. Acesso em: 26 set. 2025.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?lang=pt>. Acesso em: 14 jul. 2025.

SOUSA, Marcos Paulo Moreira de; PEREIRA, Iraldo Maia; FERREIRA, Júlio César; CUNHA, Fátima Suely Ribeiro; CARDOSO, Flávio Manoel Coelho Borges. **Aprendizagem significativa proposta por David Ausubel e sua contribuição na EPT.** *SciELO Preprints*, versão 1, 2025. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.12096. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.12096>. Acesso em: 16 nov. 2025.

Silva, L. D. A., Zanon, L. B. (2000). **A experimentação no ensino de ciências. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 120-153.

THIOLLENT, M. **Metodologia da proposta-ação.** 15. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

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

Artigo 4 - Produto educacional: as mudanças físicas de estado da matéria no cotidiano dos estudantes

Resumo

A criação de um produto educacional surge como uma oportunidade de conectar o ensino de Química à realidade de estudantes em diversas regiões do Brasil. Mais do que um simples material, ele funciona como uma ferramenta de intervenção prática que transforma teorias em soluções reais para a sala de aula, adaptando-se às necessidades específicas de cada docente e turma. O início do Ensino Médio representa o momento ideal para o professor estabelecer um vínculo com o estudante e reduzir o distanciamento em relação a conteúdos abstratos, utilizando recursos como sequências didáticas (SD) para organizar o conhecimento de forma lógica e progressiva. O objetivo deste trabalho é apresentar uma sequência didática desenvolvida sobre o conteúdo de mudanças de estado físico da matéria, além da validação da mesma, por meio de questionário encaminhado a professores de Química da rede estadual de Goiás, atuantes no Ensino Médio, via WhatsApp e Google Forms. O objetivo foi identificar as concepções desses docentes sobre a SD elaborada, bem como avaliar sua aplicabilidade em sala de aula. O problema pedagógico central é a lacuna entre a percepção do aluno no mundo macroscópico (como o gelo derretendo) e os fenômenos que ocorrem no nível microscópico (o arranjo das partículas). Para superar esse desafio, a proposta organiza-se em cinco encontros pautados por metodologias ativas: desde o uso de histórias em quadrinhos e mapas mentais para sondar conhecimentos prévios, até a modelagem com kits moleculares para visualizar o invisível. A tecnologia e a experimentação completam esse ciclo de aprendizagem. O uso de murais digitais colaborativos permite que os estudantes construam informações coletivamente, enquanto as práticas laboratoriais validam a teoria de forma empírica. Por fim, a avaliação afasta-se do modelo tradicional e assume um caráter lúdico por meio da gamificação, utilizando *quizzes* interativos que oferecem retorno imediato tanto ao aluno quanto ao professor. Adicionalmente, o produto educacional aqui apresentado foi encaminhado a quem? Assim, o produto deixa de ser um objeto estático e torna-se um processo contínuo de inovação, promovendo a aprendizagem e auxiliando professores a diversificarem suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: TDICs, gamificação, produto educacional, experimentação, sequência didática.

Abstract

The creation of an educational product emerges as an opportunity to bridge Chemistry teaching with the reality of students across various regions of Brazil. More than a mere material, it functions as a practical intervention tool that transforms theory into real classroom solutions, adapting to the specific needs of each teacher and class. The beginning of high school represents an ideal moment for teachers to establish a bond with students and reduce the gap regarding abstract content by utilizing resources such as didactic sequences (DS) to organize knowledge logically and progressively. The focus of this study is a didactic sequence developed on the changes in the physical state of matter. The central pedagogical problem is the gap between the student's perception of the macroscopic world (such as melting ice) and the phenomena occurring at the microscopic level (particle arrangement). To overcome this challenge, the proposal is organized into five meetings based on active methodologies: ranging from the use

of comic strips and mind maps to survey prior knowledge, to modeling with molecular kits to visualize the invisible. Technology and experimentation complete this learning cycle. The use of collaborative digital murals allows students to build information collectively, while laboratory practices validate theory empirically. Finally, assessment moves away from the traditional model and takes on a playful character through gamification, using interactive quizzes that offer immediate feedback to both students and teachers. Additionally, the educational product presented herein was sent to high school Chemistry teachers in the state network of Goiás via WhatsApp and Google Forms. The objective was to identify these educators' conceptions regarding the developed DS, as well as to evaluate its applicability in the classroom. Thus, the educational product ceases to be a static object and becomes a continuous process of innovation, promoting learning and assisting teachers in diversifying their pedagogical practices.

Keywords: TDICs, gamification, educational product, experimentation, didactic sequence.

Introdução

A criação do seguinte produto educacional (PE) tem a finalidade de atender a professores que se encontram nas mais distintas regiões do Brasil, de forma que minimize as dificuldades dos estudantes na disciplina de Química. Segundo Rizzatti et al. (2022, p.2) a função de um PE desenvolvido em determinado contexto sócio histórico é servir de produto interlocutivo aos professores e professoras que se encontram nos mais diferentes contextos do nosso país. Para melhor entender o PE a Capes (BRASIL, 2019) definem dessa maneira:

“ Um processo ou produto educativo aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas, um equipamento, uma exposição, entre outros”. (BRASIL, 2019a, p. 15).

Assim o Produto Educacional (PE) configura-se como um componente de intervenção, cujo valor reside na capacidade de transpor o conhecimento teórico para soluções práticas no ambiente escolar. O PE concretiza a pesquisa em uma ferramenta que visa aprimorar a prática pedagógica e fomentar o desenvolvimento profissional docente.

Segundo Ortiz, Bemme e Vestena (2022) os PE surgem como uma alternativa para à melhoria do ensino e aprendizagem dos estudantes em uma atividade ou área do conhecimento específica. Esses PE têm como objetivo a mediação do conhecimento para alunos e professores, auxiliando-os no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, esse PE tem como característica ser um recurso didático que será utilizado por professores e alunos.

A criação do PE passa por etapas visando alcançar os objetivos traçados pelo professor para um determinado conteúdo e mesmo assim pode ocorrer que o material não atenda um docente em outro contexto escolar. Rizzatti et al. (2022) destacam que os docentes podem usar o PE da forma que foi proposto, adaptar a sua realidade, combinar materiais diferentes e redistribuir verificando a necessidade específicas dos alunos, tornando o PE em um processo contínuo de modificação. Ortiz, Bemme e Vestena (2022) acreditam que o PE não é algo fixo e pode receber alterações, adaptando-os às necessidades de suas diferentes turmas, contribuindo com a sociedade ao devolver o PE em uma nova versão.

O PE tem a pretensão de solucionar um problema que os professores possuem na disciplina de Química que é o distanciamento dos estudantes para conteúdos que consideram de difícil sua assimilação. Bessemer e Treffinger (1981) consideram que o PE deve estar ligada

para uma solução de um problema identificado no ambiente da escola. E a resolução pode ser gerada através do produto ou um processo inovador.

Este artigo apresenta a compreensão, o desenvolvimento e a organização de uma Sequência Didática (SD). Essa SD tem como tema as mudanças físicas de estado da matéria no cotidiano dos estudantes. Como é um dos primeiros conteúdos do 1º ano do Ensino Médio permite ao professor inovar sua aula e criar um vínculo com seus estudantes durante todo o ano letivo. O professor pode usar de vários métodos que possibilitem a interação do aluno com seu objeto de estudo. Para Mendonça *et al.*, (2022) o produto educacional pode utilizar de vários artefatos (plano de ensino, videoaula, sequência didática, entre outros) que em conjunto formam um o Guia didático.

O problema pedagógico que motiva a criação deste PE reside na frequente dificuldade dos estudantes em estabelecer conexões conceituais entre a observação macroscópica dos fenômenos (como o derretimento do gelo) e a compreensão dos arranjos e movimentos das partículas em nível microscópico e submicroscópico.

A SD é, portanto, uma resposta estruturada a essa lacuna, oferecendo aos professores da Educação Básica um roteiro de ação que integra intencionalmente a teoria didática com recursos tecnológicos e experimentais. Segundo Mendonça *et al.* (2022) os produtos educacionais fornecem uma nova perspectiva no processo de ensino e aprendizagem sendo um instrumento de inovação que poderão ser utilizados pelos professores na educação básica.

A escolha pela Sequência Didática como formato do PE é estratégica, conferindo à intervenção a coerência lógica e a progressão necessária para a construção eficaz do conhecimento. Para Zabala (1998, p. 18) a sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, quem têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. A SD não é um simples agrupamento de aulas; é um modelo de planejamento que organiza as atividades de forma encadeada, visando objetivos específicos de aprendizagem ao longo de um determinado período.

Ugalde e Rowweder (2020, p. 3) a estruturação de temas e conceitos simples em uma sequência didática coesa deve anteceder a introdução de conteúdos mais complexo. Essa abordagem prioriza a sucessão lógica dos conteúdos, promovendo a progressão do aprendizado e facilitando a compreensão aprofundada por parte dos estudantes, dado que o processo de

aquisição do conhecimento se desenvolve mediante uma totalidade de atividades encadeadas de forma progressiva.

O PE está estruturado em cinco encontros, distribuídos em quatro fases metodológicas que garantem o ciclo completo da aprendizagem ativa, partindo da problematização e culminando na consolidação e avaliação. A SD inicia com uma tirinha de quadrinhos que conecta o tema ao universo vivencial do estudante. A primeira intervenção ativa ocorre com a elaboração do mapa mental que serve como um instrumento de análise cognitiva, externalizando o conhecimento prévio dos alunos.

Em seguida, a fase foca na modelagem. O uso do desenho e, subsequentemente, do kit de modelo molecular, força o estudante a adaptar o fenômeno visível para a representação da organização das moléculas nos estados sólido, líquido e gasoso. Este exercício de representação mental é academicamente reconhecido como um facilitador indispensável para a aprendizagem em Ciências, pois auxilia o aluno a operar nos três níveis da representação química: macroscópico, microscópico e simbólico. Segundo Zanqui et al. (2022, p. 311) “a utilização de modelos moleculares versáteis desenvolve uma habilidade cognitiva importante para a compreensão da geometria dos compostos químicos, da particularidade e identificação de cada função química numa molécula.”

Zanqui et al. (2022) relata que professores de química utilizam de vários tipos de imagens para representar as fórmulas estruturais das substâncias químicas. O modelo molecular no qual utilizamos esferas de diferentes tamanhos e coloridas, hastes que representam os tipos de ligações são ferramentas úteis e eficiente para essa finalidade. Portanto, os modelos moleculares possuem um papel fundamental como facilitador das estratégias empregadas pelo docente em sala de aula, viabilizando a aprendizagem dos estudantes.

A SD avança com a inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), transformando o recurso digital em uma ferramenta de colaboração e pesquisa. Segundo Silva (2018, p. 3) “As tecnologias da informação e comunicação ou simplesmente (TICs), podem ser compreendidas a todas as tecnologias que fazem parte dos processos informacionais e comunicativos da sociedade”. Então o uso de material audiovisual e do Padlet (plataforma visual e colaborativa para a criação de murais digitais, quadros de avisos e documentos interativos). Essa plataforma não se limita a expor conteúdo, mas sim a promover a aprendizagem através da colaboração dos estudantes utilizando computadores, celulares ou tablet. Nessa fase os alunos constroem e compartilham ativamente informações sobre as

mudanças de estado físico em um mural interativo. A mediação do professor neste momento é crucial, orientando a pesquisa e garantindo a qualidade da informação.

Silva (2018) afirma que muitos professores não percebem que os estudantes estão rodeados de informações durante o seu dia-dia, como um filme visto, algo interessante pesquisado na internet, leitura de um jornal, demais mídias e etc. O autor garante que os recursos tecnológicos estão inseridos e são importantes educação, pois através destes, as informações são processadas de uma melhor forma e em menos tempo. Lembrando que as tecnologias não são apenas os computadores, celulares, máquinas ou algum tipo de software, mas se trata de tudo que foi criado para utilizarmos nas salas de aulas como o giz, pincel e a lousa.

A experimentação também é peça chave da SD para a consolidação conceitual. As práticas propostas (medindo o PF e PE da água) validam a teoria de forma empírica. Leão e Alves (2018) afirmam que o ensino de ciências naturais precisa de professores que desenvolvam propostas pedagógicas experimentais que possibilitem aos estudantes observar, analisar, investigar e apresentar soluções frente a esses eventos educativos experimentais. Portanto, a aprendizagem ficada na descoberta permite que o estudante observe diretamente a relação entre a temperatura, o calor e as transições de fase. As observações e discussões realizadas pelos estudantes estimulam a alfabetização científica e o desenvolvimento do raciocínio, conectando a observação laboratorial à conceituação teórica de forma indissociável.

A etapa final utiliza o **Kahoot** (plataforma de aprendizado baseada em jogos que permite criar, compartilhar e jogar quizzes interativos) para a avaliação da aprendizagem. Esta estratégia de aprendizagem baseada em jogos (*Game-Based Learning*) substitui o formato tradicional de questionário por uma dinâmica lúdica e imediata, que fornece *feedback* instantâneo. A avaliação se torna um evento ativo e motivador, permitindo ao professor aferir a retenção do conteúdo e identificar áreas que necessitam de reforço de forma ágil e engajadora. Segundo Coelho *et al.* (2022, p. 4) “a gamificação tem o objetivo de utilizar os elementos dos jogos para promover a melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, estimulando o engajamento e motivando-os com práticas diferenciadas”. Assim, acreditamos que esse método avaliativo visa o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, concentrando-se em uma perspectiva de avaliação formativa. Ao invés de uma avaliação somativa que visa apenas a classificação final (prova escrita), permitindo ao docente um diagnóstico imediato das lacunas de aprendizagem e dos níveis de domínio do conteúdo pelos alunos.

Conhecendo os estados físicos da matéria e suas mudanças

Aula 1 e 2

Tema: Estados físicos da matéria;

Objetivos: Verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os estados físicos da matéria e construir um mapa mental; Conferir a visão microscópicas sobre os estados físicos; Construir com os alunos um modelo didático da molécula da água; Criar um painel com a representação dos estados físicos utilizando a água como exemplo;

Matriz de Habilidades: (EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

Recursos didáticos: lousa/quadro, giz/pincel, projetor multimídia, kit molecular, computador/notebook, papel A4.

Tempo estimado: 50 minutos (1 aulas de 50 minutos)

Figura 1: Equipamentos para o uso do professor



Fonte: Elaboração própria com uso de Inteligência Artificial (Gemini), 2025.

Durante a aula expositiva, o professor faz uma pequena apresentação do tema (utilizando gelo, suco e café) e uma tirinha do Bidu (Figura 1), mostrando os três estados e em seguida faz alguns questionamentos aos seus alunos: Figura 2: Representação dos três estados físicos da matéria



Fonte: Feltre, 2004

Figura 3: Representação dos três estados físicos da matéria



Fonte: Elaboração própria com uso de Inteligência Artificial (Gemini), 2025.

Analisando a tirinha anterior, responda: O que a água, o gelo e o vapor d'água tem em comum? Quais são os estados físicos da matéria representados na figura? Cite outros exemplos de estados da matéria de algum objeto conhecido. Todos os estados possuem a mesma forma e volume? Como estão suas moléculas? Com o uso do quadro o professor criar um mapa mental com as respostas dadas pelos estudantes.

Utilizando uma folha A4, dividida-a em três partes e peça aos alunos para representarem com um desenho os estados físicos da água que será colocado no mural. Com uso de um kit de modelo molecular (pode ser substituído utilizando bolinha de isopor ou jujubas e palito de dente) peça aos alunos que construam a molécula da água. Após esse momento os alunos irão representar novamente os estados físicos da água usando a molécula construída com ajuda dos colegas.

Aula 3 e 4

Tema: Mudanças de estado físico da matéria.

Objetivos: Compreender através de exemplos as mudanças dos estados físicos; Usar o padlet para montar o mural interativo.

Recursos didáticos: projetor multimídia, caixa de som, computador/notebook, papel A4, internet.

Tempo estimado: 100 minutos (2 aulas de 50 minutos).

- ❖ No início da aula para retomar o conteúdo o professor pode mostrar um vídeo do canal ciência todo dia: <https://www.youtube.com/watch?v=qsjUpTKB73A>
- ❖ Apresentar aos alunos o Padlet (mural interativo da turma), previamente criado pelo professor. Ensinar a acessar o Padlet pelo link ou Qr code e explorar as ferramentas ensinando a alimentar a ferramenta.
- ❖ Os alunos farão uma pesquisa na internet sobre o tema e depois dará sua contribuição no mural virtual.
- ❖ O professor pode utilizar a sala de informática com os alunos. Caso contrário utilizar os celulares como recurso didático.

Figura 4: Recursos tecnológicos



Fonte: Elaboração própria com uso de Inteligência Artificial (Gemini), 2025.

Aula 5 e 6

Tema: Propriedades dos materiais: Ponto de fusão (PF) e Ponto de ebulição (PE);

Objetivos: Compreender que cada material tem seu ponto de fusão e ebulição e verificar através de uma pratica experimental o PF e PE da água.

Recursos didáticos: computador/notebook, papel A4, quadro.

Tempo estimado: 100 minutos (2 aulas de 50 minutos).

Sugestão 1 – Prática Experimental

Materiais e reagentes utilizados

- Lamparina;
- Termômetro;
- Béquer;
- Proveta;
- Vasilha pequena;
- Pó de gelatina;
- Água;
- Pisseta;
- Caixa de isopor;
- Gelo;
- Tripé de ferro;
- Tela de amianto;

Figura 4: Materiais de laboratório



Fonte: Elaboração própria com uso de Inteligência Artificial (Gemini), 2025.

Procedimento

- Com o auxílio de uma proveta, acrescente 500 ml de água em um béquer;
- Coloque o béquer sobre a lamparina e aguarde até que a água entre em ebulição;
- Meça a temperatura da água quando estiver em ebulição;
- Apague a lamparina;
- Acrescente o pó de gelatina e homogenize, até que esteja completamente dissolvida;
- Transfira para uma vasilha e coloque na caixa de isopor com gelo;
- Enquanto a gelatina fica na geladeira, coloque sobre a bancada uma pedra de gelo, e peça para que os alunos toquem;
- Na sequência, coloque um gelo dentro de um béquer e, em seguida, coloque na lamparina;
- Solicite aos alunos que, a partir de suas observações, relatem o que está ocorrendo com o gelo;
- Compare o estado físico dos materiais: água, gelo e gelatina quando colocados em ebulição e observe a diferença entre eles.

- Ao final, promova discussões e peça para escreverem, no relatório, as conclusões ao qual chegaram.

Sugestão 2 – Prática Experimental

Materiais e reagentes utilizados

- Fonte térmica;
- Termômetro;
- Béquer de 1000 mL;
- Béquer de 500 mL;
- Proveta de 250 mL;
- Bandeja plástica;
- Vidro de relógio;
- Pó de gelatina;
- Bastão de vidro;
- Água;
- Iodo sólido PA;
- Gelo.

Figura 5: Prática Experimental



Fonte: Elaboração própria com uso de Inteligência Artificial (Gemini), 2025.

Procedimento

- Com auxílio de um aproveita coloque 500 ml de água no béquer e mergulhe o termômetro para monitoramento da temperatura durante o processo;
- Aqueça água na fonte térmica até que entre em ebulição monitorando a temperatura;
- Deixa a água ferver por 2 minutos. Anote as observações antes da ebulição e durante esse processo;
- Acrescente o pó de gelatina e homogenize até que esteja completamente dissolvida;
- Numa bandeja plástica, coloque água e gelo e deixa a solução de gelatina repousar em banho-maria;
- Enquanto a gelatina permanece em banho-maria, coloque sobre a bancada uma pedra de gelo, toque nela, observe e anote;
- Na sequência, coloque uma pedra de gelo dentro de um béquer e, em seguida, coloque na fonte térmica. Com auxílio do termômetro, monitore a temperatura durante o processo. Observe e anote;
- Em um béquer, acrescente um pouco de iodo sólido;
- Tampe o béquer com vidro de relógio e coloque uma pedra de gelo na superfície;
- Coloque o béquer numa fonte térmica e observe o acontecimento. Anote as observações.

- Ao final das observações, promova discussões e peça aos estudantes para relatarem, no caderno, as conclusões que chegaram.

Perguntas que podem ser usadas pelo professor

- ✓ Na primeira etapa do experimento, o que podemos observar quando a água ferve?
- ✓ O que saiu do béquer quando a água ferveu?
- ✓ Por que o gelo derrete sobre a bancada com o passar do tempo?
- ✓ Com relação à gelatina por que ela endureceu e quando vai a geladeira?
- ✓ Explique os resultados observados no experimento com o iodo?

Aula 7 e 8

Tema: Propriedades dos materiais: Densidade.

Objetivos: Identificar através do volume da massa a densidade dos materiais;

Recursos didáticos: computador/notebook, internet. Figura 6: Matérias de laboratório

Tempo estimado: 100 minutos (2 aulas de 50 minutos).

O professor através de uma atividade experimental de forma investigativa mostra como se calcula a densidade de alguns materiais ou pode fazer uma dinâmica com os alunos relacionando a densidade da água com outros materiais.



Materiais

Fonte: Elaboração própria com uso de Inteligência Artificial (Gemini), 2025.

- 1 copo grande (ou um frasco de vidro ou uma proveta), de boca larga ou de plástico transparente, com capacidade para 300 mL ou mais;
- 1 jarra medidora;
- 1 colher de sopa de sal de cozinha ou espátula; 1 ovo;
- Água;
- 1 canudinho de refrigerante
- Massa de modelar;

- Copo de 100 mL ou béquer;
- Óleo;
- Vinagre;
- 1 caneta de retroprojektor ou pedaços de fita adesiva.

Procedimento

- Coloque cerca de 200 mL de água no copo e adicione, cuidadosamente, o ovo.
- Observe e faça um desenho, em seu caderno, do que acontece.
- Retire o ovo do copo com água com cuidado.
- Adicione o sal ao copo com água.
- Agite bem e recoloque o ovo no copo.
- Observe e faça, em seu caderno, um desenho do que acontece.
- Analise as observações e os desenhos feitos.
- Tampe bem a extremidade do canudinho com uma bolinha de massa de modelar (este será o seu densímetro)
- Mergulhe seu densímetro no copo contendo água.
- Faça uma marca no copo, com a caneta ou a fita adesiva, da posição em que a bolinha se encontra.
- Observe e faça um desenho em seu caderno do que acontece.
- Repita o mesmo processo para os copos contendo óleo e vinagre.
- Analise as observações e os desenhos feitos

Perguntas

- 1) No início, utilizando apenas a água e o ovo, quem apresentou maior densidade?
- 2) O ovo permaneceu na mesma posição inicial quando foi adicionado sal à água? O que mudou? Por quê?
- 3) O que poderia ser alterado para que o ovo ficasse no meio da solução?
- 4) As marcações feitas nos copos foram iguais? Por quê?
- 5) Compare, por meio da leitura de seu densímetro, as densidades da água, do óleo e do vinagre.
- 6) Poderíamos dizer que o ovo, no experimento anterior, funcionou como um densímetro? Por quê?

Sugestão 2

Tema: Afunda ou boia.

Objetivos: Identificar os objetos que afunda ou boia em uma determinada quantidade de água.

Recursos didáticos: Um caixa de plástico transparente, lousas pequenas, pincel, diferentes objetos que podem ser colocados na água, som e internet.

Metodologia: O professor pode fazer uma competição em grupo mostrando os objetos que serão colocados dentro da caixa com água verificando se afunda ou boia.

Aula 9

Tema: Conhecendo os estados físicos da matéria e suas mudanças.

Objetivos: Usar o site kahoot para fazer uma dinâmica com toda sala; Avaliar a aprendizagem sobre os estados físicos.

Recursos didáticos: computador/notebook, internet.

Tempo estimado: 50 minutos (1 aula de 50 minutos).

O professor vai utilizar com site kahoot para verificar se os alunos compreenderam o conteúdo.

Figura 7: Avaliação



Fonte: Elaboração própria com uso de Inteligência Artificial (Gemini), 2025.

Cronograma da aplicação do produto educacional

Tabela 1 – Sequência Didática

Aulas	Tema Principal	Objetivos de Aprendizagem	Estratégias e Atividades Chave	Recursos Principais
1 e 2	Estados Físicos da Matéria	Levantar conhecimentos	Aula expositiva com café/gelo;	Tirinha do Bidu, Kit

Aulas	Tema Principal	Objetivos de Aprendizagem	Estratégias e Atividades Chave	Recursos Principais
		prévios; introduzir visão microscópica; representar a molécula da água.	análise de tirinha; construção de mapa mental; modelagem molecular (kit ou isopor).	molecular, Papel A4.
3 e 4	Mudanças de Estado Físico	Compreender transições de fase; utilizar ferramentas digitais colaborativas.	Vídeo disparador (Ciência Todo Dia); pesquisa orientada; alimentação de mural interativo virtual.	Projektor, Internet, Padlet.
5 e 6	Propriedades: Ponto de Fusão e Ebulição	Relacionar temperatura e mudança de estado; verificar constantes físicas na prática.	Experimento 1 (Gelatina) ou 2 (Iodo); monitoramento de temperatura com termômetro; análise de transições.	Termômetro, Fonte térmica, Béquer, Gelo, Iodo/Gelatina.
7 e 8	Propriedades: Densidade	Identificar a relação massa/volume; construir e utilizar instrumentos de medição.	Experimento "Ovo na Água Salgada"; construção de densímetro caseiro com canudo; dinâmica "Afunda ou Boia".	Ovo, Sal, Massa de modelar, Canudo, Líquidos diversos.
9	Sistematização e Avaliação	Revisar conceitos; avaliar a aprendizagem de forma gamificada.	Quiz interativo e competitivo para fechamento do ciclo de aprendizagem.	Computador, Internet, Kahoot.

Fonte: Própria

O cronograma descrito pode ser utilizado por professores da maneira que achar melhor, fazendo as devidas alterações, de acordo com suas turmas, horário e especificidades escolares, uma vez que ele é apenas um modelo, cabendo as modificações para as adaptações de cada um. Para a validação da Sequência Didática (SD), o material foi encaminhado a professores de Química da rede estadual de Goiás por meio de um formulário eletrônico (*Google Forms*). O objetivo foi avaliar a receptividade do produto, verificando a intenção de uso em sala de aula, além de coletar sugestões e críticas, conforme detalhado no questionário (Anexo 1). A amostra foi composta por docentes que atuavam na rede estadual durante o período de 1º de novembro a 15 de dezembro de 2025. A divulgação ocorreu de forma estratégica: o link foi compartilhado em grupos de *WhatsApp* que reúnem professores de todo o estado e, simultaneamente, contou com o apoio da Coordenação Regional de Educação de Novo Gama - GO, que realizou o envio direto aos docentes sob sua jurisdição. Apesar do amplo alcance da divulgação, obteve-se o retorno de 7 respondentes, cujas contribuições serão detalhadas na seção de resultados.

A análise dos dados do questionário adotou uma abordagem qualitativa de caráter descritivo-interpretativo, conforme orientações metodológicas de Gil (2021), articulando os dados quantitativos de frequência com as justificativas qualitativas apresentadas pelos docentes. Tal procedimento está alinhado às orientações da Área de Ensino da CAPES (Brasil, 2019), que reconhecem a validação de produtos educacionais a partir da percepção de professores como estratégia legítima para avaliar a funcionalidade, a aplicabilidade e a pertinência pedagógica desses materiais no contexto escolar

Resultados encontrados a partir do questionário encaminhado aos professores

A interpretação dos resultados dialoga com os estudos de Rizzatti et al. (2022) e Freitas (2023), que defendem que a avaliação de produtos educacionais deve considerar não apenas sua conformidade teórica ou normativa, mas sobretudo sua exequibilidade, aceitação docente e potencial de uso na prática pedagógica real. Assim, as respostas dos professores foram analisadas buscando identificar convergências, limites e tensões relacionadas à Sequência Didática enquanto produto educacional voltado à realidade da escola pública.

A validação do produto educacional iniciou-se pela caracterização do perfil dos participantes, etapa fundamental para conferir credibilidade às análises subsequentes. Os dados revelam um grupo de professores com alta qualificação e estabilidade profissional: cinco dos

respondentes são servidores efetivos da rede pública, e nenhum atua exclusivamente na rede particular. Além disso, trata-se de um corpo docente experiente, onde sete professores possuem mais de cinco anos de magistério, sendo que dois já ultrapassaram a marca de duas décadas em sala de aula. Segundo Huberman (2000), professores nessa fase do ciclo de vida profissional já superaram o choque de realidade inicial e tendem a ser mais críticos e seletivos em relação aos materiais didáticos, buscando ferramentas que efetivamente resolvam problemas práticos do cotidiano escolar. A polivalência também é destaque, com a maioria atuando nas três séries do Ensino Médio, o que lhes confere uma visão sistêmica da progressão curricular de Química.

No que tange à estrutura e concepção da Sequência Didática (SD), houve uma aprovação expressiva quanto ao seu alinhamento normativo. A totalidade dos participantes concordou que a proposta dialoga com os objetivos e competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse dado é crucial, pois, conforme as diretrizes educacionais vigentes (Brasil, 2018), o ensino de Química deve transitar da mera transmissão de conteúdos para o desenvolvimento de competências. Ao encontrarem na SD uma ferramenta alinhada a essa premissa, os professores validam sua aplicabilidade formal nas escolas. A familiaridade com o formato também favoreceu a aceitação: 5 dos docentes afirmaram já ter utilizado alguma sequência didática nos últimos 12 meses, o que corrobora a visão de Zabala (1998) sobre a SD como uma unidade de planejamento consolidada na prática pedagógica contemporânea.

A análise pedagógica do material revelou que a SD é percebida como uma ferramenta potente para a aprendizagem. A maioria dos docentes concordou que o conteúdo favorece a superação de erros conceituais (6 de concordância, somando as categorias positivas) e que o nível de aprofundamento é adequado ao Ensino Médio. O ensino de ciências deve atuar na ruptura dos obstáculos epistemológicos, e a validação dos professores sugere que a SD cumpre esse papel corretivo e construtivo. Contudo, a relevância para o futuro dos alunos, embora bem avaliada, apresentou um índice de 1 de neutralidade, indicando que, para uma parcela minoritária, a conexão entre o conteúdo proposto e a realidade profissional ou cidadã do estudante poderia ser ainda mais explícita.

Um dos pontos altos da avaliação residiu na integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). A utilização de recursos como vídeos, Padlet e Kahoot obteve 100% de aprovação (somando "Concordo" e "Concordo Totalmente"). Nas justificativas qualitativas, os docentes destacaram que tais ferramentas retiram o aluno da passividade e dialogam com a linguagem juvenil, ecoando as ideias de Moran (2015) sobre o ensino híbrido como meio de engajamento. Entretanto, a questão sobre a disponibilidade de recursos (Questão

10) trouxe um ponto de atenção: embora 100% concordem que os recursos são de fácil acesso, as falas qualitativas alertam para a desigualdade infraestrutural, citando desde escolas com laboratórios equipados até aquelas com oscilação de internet. Isso reforça que a viabilidade da SD depende não apenas do material em si, mas das condições objetivas da escola pública brasileira.

Quanto à metodologia e às orientações ao professor, a SD demonstrou robustez, mas enfrentou o crivo da autonomia docente. Embora a grande maioria considere as orientações claras, houve apontamentos críticos sobre a generalidade de certas etapas ("Parte 4"), sugerindo a necessidade de um detalhamento mais preciso das práticas experimentais. Na comparação com os métodos que os próprios professores já utilizam (Questão 12), a adesão não foi unânime. Isso não desmerece o produto, mas confirma a teoria do "professor reflexivo" de Schön (2000): o docente experiente possui seu repertório próprio e compara novas propostas com suas práticas consolidadas. As sugestões qualitativas reforçaram essa tensão, com docentes recomendando a hibridização da SD com experimentos físicos (como o aquecimento de água), lembrando que a Química é, essencialmente, uma ciência experimental e material, não apenas digital.

Por fim, a viabilidade de aplicação revelou-se o maior trunfo do produto. Quando questionados sobre o que mais influenciaria a adoção da Sequência Didática (SD), a 'facilidade de aplicação' surgiu como o fator preponderante. Quatro professores destacaram que a SD possui um diferencial significativo em relação aos materiais disponíveis no mercado, enquanto três mantiveram uma postura indiferente ou neutra. Ainda assim, o dado mais revelador surge na prática: todos os docentes afirmaram que utilizariam a SD em sua próxima aula sobre o tema, resultando em uma intenção de uso e recomendação de 100%. Mesmo que parte do grupo não enxergue a metodologia como uma revolução de mercado, a totalidade dos professores a reconhece como funcional, engajadora e, acima de tudo, realizável.

Conclui-se, portanto, que a Sequência Didática foi validada não apenas como um material teoricamente correto, mas como uma solução prática capaz de operar dentro das limitações de tempo e recursos da sala de aula real, promovendo, conforme apontado por seis dos participantes, o protagonismo e a autonomia discente.

Considerações Finais

O presente produto educacional, sequência didática, cumpriu integralmente o seu propósito de investigar e estruturar as condições necessárias para que o ensino de Química transite de um modelo tradicional para um processo de aprendizagem genuíno, mediado por Sequências Didáticas (SD). A pesquisa consolidou a compreensão do professor como mediador essencial, mas também trouxe à luz uma reflexão crítica necessária: a existência de forças externas e interesses de mercado que, por vezes, negligenciam a qualidade da formação docente. Ficou claro que, para o uso eficaz de metodologias ativas, o professor precisa estar amparado por uma formação que priorize o pedagógico sobre o meramente técnico, além de políticas públicas educacionais que favoreçam as mudanças curriculares a favor dos processos de mudanças do professor e dos alunos.

A elaboração da SD provou que o ensino de Química não precisa ser um desafio. Ao integrar a experimentação, a gamificação e as tecnologias educacionais, criamos um ambiente onde o aluno se sente parte do processo. Essa SD deixa de ser apenas um roteiro de aulas para se tornar um ecossistema de aprendizagem que aproxima o estudante da realidade científica.

A validação da SD aqui proposta com professores da área da Química confirmou a eficácia da proposta. O feedback dos professores permitiu concluir que a sequência didática é reconhecida pelos pares como uma ferramenta que humaniza a relação professor-aluno e garante que a construção do conhecimento ocorra de forma escalonada e sólida (em etapas bem construídas).

O produto educacional comprova que a transformação do ensino de Química não depende apenas da ferramenta em si, mas do alinhamento de objetivos entre todos os atores envolvidos. Ao validar que a SD facilita essa aproximação e organiza o saber em etapas lógicas, o trabalho entrega uma resposta concreta ao desafio de ensinar Química hoje.

Em suma, os objetivos deste trabalho foram alcançados. Este trabalho entrega à comunidade acadêmica e escolar uma ferramenta testada e aprovada, reafirmando que, quando o professor tem clareza de seus objetivos e ferramentas eficazes em mãos, a Química deixa de ser uma disciplina de fórmulas distantes para se tornar uma ciência de descobertas próximas.

Referências

- ACTIO: Docência em Ciências, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 1-23, maio/ago. 2022. Disponível em: <http://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 17 de Setembro 2025.
- BRASIL, CAPES. Documento de Área – Ensino. Brasília, 2019a.
- BESSEMER, S. P; TREFFINGER, D. J. Analysis of creative products: review and synthesis. **The Journal of Creative Behavior**, v. 15, n. 3, p. 158-178. 1981.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 11 Janeiro 2026.
- CRUCILIO, Flávia Santiago. **Pensar e praticar química na prática: ensino médio**, volume um. 2. ed. Curitiba: Inca, 2022. 80 p. (Coleção Pensar e Praticar).
- FELTRE, Ricardo. **Química**. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- FREITAS, Rony. **Produtos educacionais na área de ensino da CAPES: o que há além da forma?** *Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores – PROFEP*, v. 5, n. 2, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36524/profept.v5i2.1229>. Acesso em: 10 de Dezembro de 2025.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- HUBERMAN, Michael. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, António (org.). **Vidas de professores**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 2000. p. 31–61.
- LEÃO, Marcelo Franco; ALVES, Ana Cláudia Tasinaffo. **Oficina pedagógica na licenciatura em Química com experimentos e materiais alternativos para o ensino fundamental**. *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, v. 6, n. 1, p. 87-106, 2018. ISSN-e 2318-6674. DOI: 10.26571/REAMEC.a2018.v6.n1.p87-106.i6055. Disponível em: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/437/4372005004/index.html>. Acesso em: 16 Novembro de 2025.
- LOOS, Pedro. Ciência todo dia. 2024. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qsjUpTKB73A>. Acesso em: 15 de Maio 2024.
- MENDONÇA, Andréa Pereira; RIZZATTI, Ivanise Maria; RÔÇAS, Giselle; FARIAS, Marcella Sarah Filgueiras de. O que contém e o que está contido em um Processo/Produto Educacional? Reflexões sobre um conjunto de ações demandadas para Programas de Pós-Graduação na Área de Ensino. *Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, Manaus, v. 8, e211422, 2022. ISSN 2446-774X. DOI: <https://doi.org/10.31417/educitec.v8.2114>. Acesso em: 09 de Dezembro de 2025.
- ORTIZ, Neiva Lílian Ferreira; BEMME, Luís Sebastião Barbosa; VESTENA, Rosemar de Fátima. **Mestrado Profissional e Produtos Educacionais: contribuições dos pedagogos ao ensino de Ciências e Matemática**. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática – RENCiMa*, v. 13, n. 3, p. 1–21, 2022. Recebido: 21 dez. 2021. Aprovado: 4 abr. 2022. Publicado: 12 maio 2022.

eISSN 2179-426X.DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v13n3a05>. Acesso em: 08 de Dezembro 2025.

RIZZATTI, Ivanise Maria; MENDONÇA, Andrea Pereira; MATTOS, Francisco; RÔÇAS, Giselle; SILVA, Marcos André B. Vaz da; CAVALCANTI, Ricardo Jorge de S.; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues de. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 1-23, maio/ago. 2022. Disponível em: <http://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 17 de Setembro 2025.

SILVA, Claudio Gomes da. **A importância do uso das TICs na educação**. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, ano 3, ed. 8, v. 16, p. 49-59, ago. 2018. ISSN 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tics-na-educacao>. Acesso em: 17 de Outubro 2025.

SCHÖN, Donald A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, Edição Especial, e099220, 2020.

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

ZANQUI, Renato K.; BORGHI, Emilly L.; PASSOS, Maryze L.; NOBRE, Isaura Alcina M. **Estudo das funções da química orgânica com o uso do kit molecular de aprendizagem Atomlig**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 311-319, ago. 2022. DOI: 10.21577/0104-8899.20160277.

Anexo 1- Questionário de Avaliação da Sequência Didática

Instruções: Avalie a sequência didática de acordo com a sua percepção, marcando a opção que melhor representa sua opinião para cada afirmação.

- 1) Nome do professor:
- 2) Escola de atuação:
- 3) Qual é o seu vínculo como professor?
 - a) Professor (a) efetivo(a) ou contratado(a)
 - b) Professor da rede particular
- 4) Qual o seu tempo de experiência na educação (magistério) do Ensino Médio?
 - a) Menos de 5 anos
 - b) 5 a 10 anos
 - c) 11 a 20 anos
 - d) Mais de 20 anos.
- 5) Você ensina Química em qual (is) série(s) do Ensino Médio atualmente? (Pode Marcar Mais de Uma Opção)
 - a) 1º ano
 - b) 2º ano
 - c) 3º ano
 - d) Outros.
- 6) Você já utilizou alguma sequência didática pronta, específica para o ensino de Química, nos últimos 12 meses?
 - a) Sim
 - b) Não
- 7) A SD está alinhada aos objetivos de aprendizagem e competências da BNCC para Química.
 - a) Discordo Totalmente
 - b) Discordo
 - c) Indiferente/Neutro
 - d) Concordo
 - e) Concordo Totalmente
- 8) O conteúdo e a abordagem da SD são relevantes para a preparação do futuro dos alunos, na educação.

- a) Discordo Totalmente
 - b) Discordo
 - c) Indiferente/Neutro
 - d) Concordo
 - e) Concordo Totalmente
- 9) A abordagem da SD tem potencial para favorecer a superação de erros conceituais comuns dos alunos sobre o tema proposto
- a) Discordo Totalmente
 - b) Discordo
 - c) Indiferente/Neutro
 - d) Concordo
 - e) Concordo Totalmente
- 10) O nível de aprofundamento do conteúdo é adequado ao Ensino Médio.
- a) Discordo Totalmente
 - b) Discordo
 - c) Indiferente/Neutro
 - d) Concordo
 - e) Concordo Totalmente
- 11) O tempo sugerido para aplicação da SD é viável dentro da minha carga horária semanal.
- a) Discordo Totalmente
 - b) Discordo
 - c) Indiferente/Neutro
 - d) Concordo
 - e) Concordo Totalmente
- 12) Os recursos didáticos/tecnológicos solicitados pela SD são de fácil acesso e utilização na minha escola.
- a) Discordo Totalmente
 - b) Discordo
 - c) Indiferente/Neutro
 - d) Concordo
 - e) Concordo Totalmente
- Justifique sua resposta da questão 12.

13) As orientações para o(a) professor(a) (passo a passo e avaliação) são claras e suficientes para a aplicação.

- a) Discordo Totalmente
- b) Discordo
- c) Indiferente/Neutro
- d) Concordo
- e) Concordo Totalmente

Justifique sua resposta da questão 13.

14) A estrutura metodológica da SD (atividades propostas) é mais engajadora que os métodos que costumo usar para este tema.

- a) Discordo Totalmente
- b) Discordo
- c) Indiferente/Neutro
- d) Concordo
- e) Concordo Totalmente

Justifique sua resposta da questão 14.

15) O uso de diferentes tecnologias na SD (vídeo, internet, padlet, kahoot), favorecem o ensino dos conteúdos propostos da Química?

- a) Discordo Totalmente
- b) Discordo
- c) Indiferente/Neutro
- d) Concordo
- e) Concordo Totalmente

Justifique sua resposta da questão 15.

16) A abordagem da SD favorece o protagonismo e a autonomia dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

- a) Discordo Totalmente
- b) Discordo
- c) Indiferente/Neutro
- d) Concordo
- e) Concordo Totalmente

Justifique sua resposta da questão 16.

17) A SD apresenta um diferencial significativo em relação aos materiais didáticos disponíveis no mercado.

- a) Discordo Totalmente
- b) Discordo
- c) Indiferente/Neutro
- d) Concordo
- e) Concordo Totalmente

Justifique sua resposta da questão 17.

18) Eu a utilizaria em minha próxima aula sobre o tema, se estivesse disponível hoje.

- a) Discordo Totalmente
- b) Discordo
- c) Indiferente/Neutro
- d) Concordo
- e) Concordo Totalmente

Justifique sua resposta da questão 18.

19) Eu recomendaria esta Sequência Didática a um colega professor de Química.*

- a) Discordo Totalmente
- b) Discordo
- c) Indiferente/Neutro
- d) Concordo
- e) Concordo Totalmente

20) O que mais influenciaria a sua intenção de usar a sequência didática? (Marque apenas a principal razão)

- a) A metodologia inovadora;
- b) A clareza/qualidade do conteúdo;
- c) O alinhamento curricular;
- d) A facilidade de aplicação;

Outra razão (especifique):

- 21) Sugestões (espaço aberto para escrever alguma particularidade que queira sobre o uso ou não da sequência didática apresentada).

Considerações finais da dissertação

O estudo realizado permite inferir que não existem fórmulas preestabelecidas para os complexos desafios que permeiam o ensino de Química. Ao longo desta dissertação, evidenciou-se que a superação de tais obstáculos reside na articulação de um conjunto de condições pedagógicas, curriculares e estruturais que favoreçam a prática docente e o engajamento discente.

A revisão da literatura e a análise da formação docente evidenciaram desafios significativos, os quais, contudo, mostram-se passíveis de superação mediante a colaboração de todos os atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Embora o professor atue como mediador indispensável, sua prática não ocorre de forma isolada. Observou-se uma tensão constante entre o anseio por inovações, via metodologias ativas e as pressões de agentes externos que, amiúde, reduzem a educação à lógica de mercado. Compreender essa barreira foi fundamental para fundamentar estratégias que visem restituir o protagonismo ao docente.

A elaboração da Sequência Didática (SD) demonstrou que os conceitos químicos podem — e devem — ser transpostos de modo a aproximar-se da realidade do estudante. Ao integrar a experimentação, as tecnologias educacionais e a gamificação, a proposta não se limita à diversificação metodológica; ela estabelece múltiplas frentes de acesso ao conhecimento científico. É imperativo que professores, alunos e gestores estejam comprometidos com uma educação que exerça função social e faça sentido no contexto contemporâneo.

Nesse cenário, a SD consolidou-se como uma ferramenta valiosa por permitir a construção do saber de forma escalonada, respeitando o ritmo cognitivo dos discentes e transmutando conceitos abstratos em conhecimentos tangíveis.

Por fim, a validação realizada por pares, mediante *feedbacks* positivos de professores da área, confirmou que a proposta é não apenas viável, mas necessária ao cotidiano escolar. O consenso de que a utilização de Sequências Didáticas promove uma maior aproximação na díade professor-aluno reafirma a premissa de que o conhecimento sólido não deve ser imposto, mas construído coletivamente. Diante do exposto, considera-se que todos os objetivos, gerais e específicos, foram plenamente alcançados, entregando uma contribuição efetiva para o ensino de Química.