



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

GRAZIELA FERREIRA DE SOUSA

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE SOLUÇÕES QUÍMICAS:
Desenvolvimento de uma sequência didática

PICOS-PI

2025

GRAZIELA FERREIRA DE SOUSA

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE SOLUÇÕES QUÍMICAS:

Desenvolvimento de uma sequência didática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Picos em cumprimento às exigências de avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, como quesito essencial para a obtenção do título de graduada em Licenciatura em Química.

Orientadora: Prof.^a Esp. Juliana Coelho Ferreira Lima.

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

Sousa, Graziela Ferreira de

S725e Estratégias pedagógicas para o ensino de soluções químicas :
desenvolvimento de uma sequência didática / Graziela Ferreira de Sousa. -
2025.

52 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos, 2025.
Orientadora : Profa Esp. Juliana Coelho Ferreira Lima.

1. Ensino de Química. 2. Ludicidade. 3. Jogos Didáticos. 4. Soluções
Químicas. I. Título.

CDD – 540

Elaborado por Silvio de Carvalho Gomes Coutinho CRB 3/1362

GRAZIELA FERREIRA DE SOUSA

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE SOLUÇÕES QUÍMICAS:

Desenvolvimento de uma sequência didática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Picos em cumprimento às exigências de avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, como quesito essencial para a obtenção do título de graduado em Licenciatura em Química.

Orientadora: Prof.^a Esp. Juliana Coelho Ferreira Lima.

Data de aprovação:

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Esp. Juliana Coelho Ferreira Lima - IFPI
Presidente da Banca

Prof. Me. Francisco de Assis Araújo Barros
Membro IFPI- Interno

Prof. Ma. Iara Rodrigues dos Santos Coelho
Membro externo

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de luz e amparo em todos os momentos da minha vida. Foi na Sua presença que encontrei forças quando tudo parecia impossível, e é a Ele que consagro esta conquista, fruto de fé, perseverança e esperança.

À minha mãe, Luciene, e ao meu pai, Marcelo, que sempre foram exemplos de amor, coragem e dedicação. Obrigada por acreditarem em mim e me ensinarem, com atitudes e palavras, o valor da resiliência e da fé.

À minha filha, razão maior do meu amor e da minha superação. Ainda tão pequena, com apenas oito meses, você já me ensina diariamente o verdadeiro significado de força, esperança e amor incondicional. A gravidez difícil que enfrentei foi uma das maiores provações da minha vida, mas também uma das mais transformadoras. Cada dor, medo e incerteza foram vencidos pela fé, e hoje compreendo que tudo serviu de testemunho e fortalecimento. Este trabalho é também por você e para você, que me inspira a ser uma mulher mais forte a cada dia.

À minha irmã Kaylane, que não mediu esforços para cuidar da minha filha enquanto eu me deslocava para o IFPI, registro aqui minha profunda gratidão.

Ao meu namorado e esposo, Valdemes, meu porto seguro, incentivador e apoiador incondicional. Obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos, oferecendo amor, paciência e força.

À minha orientadora, professora Juliana, que com generosidade aceitou o desafio de me orientar mesmo sem me conhecer previamente. Sua confiança e apoio foram essenciais para a concretização desta etapa.

Às colegas de trabalho tornaram a caminhada mais leve, deixo meu sincero agradecimento pela parceria e amizade.

E, por fim, agradeço a mim mesma, à criança que um dia sonhou em ser professora. Hoje, esse sonho se realiza e se materializa neste trabalho, prova de que cada luta, lágrima e renúncia valeram a pena.

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos.”
(Provérbios 16:3)

RESUMO

O ensino de Química, especialmente no que se refere ao estudo de soluções químicas, apresentasse como um desafio constante devido ao caráter abstrato dos conceitos e à dificuldade de relacioná-los ao cotidiano dos estudantes. Partindo desse entendimento, esta pesquisa buscou alcançar, através do objetivo geral, apresentar uma estratégia pedagógica como mediadora e facilitadora do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Soluções Químicas. Como objetivos específicos, destacaram-se: Contribuir para a articulação de estratégias pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química, propor o uso de Sequências Didáticas e jogos lúdicos como recursos que favorecem a participação de estudantes na aprendizagem de soluções químicas e analisar a relevância de Sequências Didáticas como agentes mediadores no processo de ensino e aprendizagem no conteúdo de Soluções Químicas. A metodologia adotada teve caráter qualitativo, bibliográfico e de desenvolvimento de produto educacional. (SD). Inicialmente, foi realizada uma revisão de literatura sobre ensino de Química, metodologias ativas e uso de jogos como ferramentas pedagógicas. Em seguida, procedeu-se à elaboração da proposta de sequência didática, contemplando momentos de introdução teórica, atividades de fixação e aplicação prática por meio de jogos. Esses jogos foram sugeridos a partir de materiais de fácil acesso, garantindo sua viabilidade em diferentes contextos escolares. A análise da literatura indica que a proposta é viável e aplicável em sala de aula. Configurando-se como uma estratégia pedagógica capaz de promover maior engajamento e participação dos estudantes. Além disso, os jogos mostraram potencial para facilitar a compreensão de conceitos de soluções químicas, reduzindo a resistência dos alunos em relação à disciplina e promovendo uma aprendizagem mais significativa. Conclui-se que o trabalho contribui para o avanço acadêmico, social e educacional, oferecendo alternativas acessíveis e inovadoras ao processo de ensino-aprendizagem da Química.

Palavras-chave: Ensino de Química. Ludicidade. Jogos Didáticos. Soluções Químicas. Sequência Didática.

ABSTRACT

Teaching chemistry, especially regarding the study of chemical solutions, presents a constant challenge due to the abstract nature of the concepts and the difficulty in relating them to students' daily lives. Based on this understanding, this research sought to achieve, through the general objective of presenting a pedagogical strategy to mediate and facilitate the teaching and learning process of Chemical Solutions. The specific objectives highlighted were: To contribute to the articulation of pedagogical strategies in the teaching and learning process of chemistry content; to propose the use of Didactic Sequences and playful games as resources that favor student participation in the learning of chemical solutions; and to analyze the relevance of Didactic Sequences as mediating agents in the teaching and learning process of Chemical Solutions content. The methodology adopted was qualitative, bibliographical, and educational product development (SD). Initially, a literature review on chemistry teaching, active methodologies, and the use of games as pedagogical tools was conducted. Next, a proposed teaching sequence was developed, encompassing theoretical introductions, consolidation activities, and practical application through games. These games were designed using readily available materials, ensuring their viability in different school contexts. Literature review indicates that the proposal is feasible and applicable in the classroom, constituting a pedagogical strategy capable of promoting greater student engagement and participation. Furthermore, the games demonstrated potential for facilitating the understanding of chemical solution concepts, reducing student resistance to the subject and promoting more meaningful learning. The conclusion is that the work contributes to academic, social, and educational advancement by offering accessible and innovative alternatives to the chemistry teaching-learning process.

Keywords: Chemistry Teaching. Playfulness. Educational Games. Chemical Solutions. Teaching Sequence.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 Desafios inerentes do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química.....	9
2.2 Entendimento acerca da disciplina de Química frente a uma percepção histórica-social	15
e a sua relevância no cenário educacional.....	15
2.2.1 Percepção da disciplina de Química mediante as definições curriculares	15
2.2.2 Aspectos Sócio-históricos da Educação na disciplina de Química	17
2.2.3 Análise sobre a relevância do ensino de Soluções em Química	20
2.3 Estratégias pedagógicas no ensino de soluções químicas.....	22
2.4 Aprendizagem acerca do conteúdo de Soluções Químicas	26
3 OBJETIVOS	29
3.1 Objetivo Geral	29
3.2 Objetivos Específicos.....	29
4 METODOLOGIA	29
4.1 Classificação da pesquisa e elaboração da Sequência Didática	29
4.2 Elaboração da proposta teórica de jogos lúdicos	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 Elaboração da Proposta de Sequência Didática	32
5.2 Sugestão de jogos lúdicos para implementação na proposta de sequência didática ..	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A educação, embora seja um dos temas mais discutidos e pesquisados atualmente, ainda está em fase de aprimoramento, especialmente no que se refere às instituições de Ensino Público no Brasil. Embora o progresso seja limitado, é possível observar uma importante evolução ao longo do tempo. Assim, junto a esse avanço educacional, é importante perceber o crescimento de várias ferramentas que passaram a servir como suporte ao processo de ensino, beneficiando não apenas o ensino, como também a aprendizagem em sua variedade de dimensões (Rossi, et. al, 2023).

Apesar do progresso observado no cenário educacional, as investigações realizadas para a elaboração deste trabalho evidenciam que muitas instituições de ensino ainda utilizam as mesmas abordagens pedagógicas no ensino de Química, esta que é frequentemente considerada uma das disciplinas mais desafiadoras e apresenta altos níveis de reprovação entre os estudantes (Santos, 2020). De acordo com Albano e Delou (2023), essa taxa de reprovação está também ligada a problemas de infraestrutura, especialmente à falta de laboratórios, reagentes e outros materiais químicos essenciais para as aulas, além do livro didático, que não oferece a diversidade de conteúdos que realmente deveria.

Nesse contexto, torna-se possível considerar a implementação de importantes estratégias de ensino que viabilizam o melhoramento do ensino de Química, em especial voltado para o ensino de soluções, tendo em vista a possibilidade de ofertar ao aluno o entendimento de conceitos, fórmulas e cálculos químicos de maneira divertida e interativa, principalmente por envolver um conteúdo imerso em diversas áreas do cotidiano, como por exemplo a saúde, agricultura, indústria e preservação ambiental (Niezer; Silveira; Sauer, 2016).

Através das mais diversas possibilidades e estratégias, os estudantes são direcionados a vivenciar situações desafiadoras e que incentivam uma reflexão crítica, além de criativa, ajudando a assimilação e aplicação de conceitos químicos de maneira mais eficiente (Albano; Delou, 2023). Além disso, instrumentos de ensino, como por exemplo sequências didáticas e introdução de jogos, auxiliam a conversão do ensino de Química em um processo mais envolvente e atraente, especialmente para aqueles que enfrentam dificuldades em acompanhar aulas tradicionais.

As sequências didáticas são essenciais no ensino por serem estratégias organizadas com ênfase no alcance dos objetivos do nível de ensino, além de ser apresentada de forma estruturada e progressiva. Por intermédio da implementação de sequências didáticas, é ofertada a possibilidade de uma aprendizagem mais dinâmica, com atividades estruturadas, ensejando assim um ensino muito mais eficiente (Leite, et. al, 2020).

Com o objetivo de atender os critérios estabelecidos nos documentos oficiais, nas quais direcionam as diretrizes básicas da educação, como é o caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), passaram a ser implementadas atividades cada vez mais dinâmicas, de modo a oferecer acesso e entendimento acerca do universo da Química no mundo real, podendo ainda refletir acerca dos conceitos bases e das mais diversas informações acerca da Química. É nesse cenário que, isolada ou em associação, as sequências didáticas, junto aos jogos lúdicos, são introduzidas nesse cenário, auxiliando o aluno ao reconhecimento da Química no seu cotidiano de forma mais clara (Leite, et. al, 2020).

Um outro benefício associado a esse tipo de implementação na educação está voltado para a capacidade de promover e facilitar uma competição saudável entre os estudantes, o que pode incentivá-los a participar de maneira mais ativa no desafiador processo de aprendizado. Nesse contexto, entende-se que a oportunidade de os alunos criarem o jogo em grupo também contribui para a melhora na assimilação de conhecimentos e habilidades, além de ensinar a importância do trabalho em equipe para alcançar um objetivo comum.

Os jogos educativos possuem a capacidade de tornar o aprendizado de Química mais interessante e eficiente, ao mesmo tempo que promovem o desenvolvimento de competências críticas, criativas e colaborativas nos estudantes. Nesse contexto, levando em conta a complexidade e as altas taxas de reprovação na disciplina de Química, é fundamental a adoção de abordagens alternativas de ensino no ambiente escolar (Gonzaga, 2017).

Com o objetivo de contribuir para a melhoria do ensino por meio de práticas inovadoras, com foco central no tema da pesquisa atual, é que a realização desta pesquisa é justificada. A proposta elaborada poderá oferecer a professores e alunos a oportunidade de aprimorar seus conhecimentos por intermédio de novas metodologias de ensino que atuem como facilitadoras no processo educacional, promovendo ainda uma aprendizagem significativa aos alunos, de modo a auxiliar a capacidade de assimilação com o que faz parte do cotidiano deles.

Com o objetivo de contribuir para práticas pedagógicas mais eficazes, foi elaborada uma proposta teórica de sequência didática, com sugestão de jogos educacionais, através da apresentação de recursos que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química, associando esses elementos ao melhoramento no índice de aprovação dos alunos, mencionado na literatura como um dos aspectos que mais preocupam as instituições do cenário educacional.

Nesse mesmo ensejo, constata-se a partir da revisão realizada e da proposta construída, que os elementos discutidos nesta pesquisa são valiosos para a criação de estratégias no contexto educacional, beneficiando tanto os profissionais que já atuam na área quanto aqueles que ainda

estão ingressando no ambiente escolar, além dos alunos que irão experienciar a aprendizagem e a motivação proporcionadas pelos jogos e sequências didáticas.

A pesquisa em questão tem como objetivo contribuir com conhecimento e valor no campo educacional, desdobrando-se em seções organizadas de forma estratégica, tendo em vista a melhor compreensão pelo leitor. A primeira seção, intitulada “Introdução”, apresenta as características da pesquisa, incluindo sua abordagem, composição e estruturação. Na segunda seção, “Fundamentação Teórica”, são abordadas, com o suporte de referenciais teóricos importantes, as dificuldades enfrentadas no ensino de Química, a inclusão de jogos e sequências didáticas na disciplina e uma análise dessa implementação como forma de aprimorar o ensino. A terceira seção, chamada “Objetivos”, detalha tanto os objetivos gerais quanto os específicos da pesquisa. A quarta seção, “Metodologia”, descreve os aspectos metodológicos que fundamentaram a pesquisa. A quinta seção, “Resultados e Discussão”, apresenta os resultados obtidos ao final da revisão de literatura, respaldados pela literatura. Por último, a seção “Considerações Finais” reflete a visão da pesquisadora após a conclusão de todo o processo de pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção do estudo, intitulada “Fundamentação Teórica”, serão expostas considerações relevantes resultantes de uma análise detalhada da literatura, com o objetivo de apoiar os resultados obtidos e que poderão servir como referência teórica em investigações futuras. Serão destacadas informações cruciais sobre os obstáculos encontrados no ensino e na aprendizagem da Química, assim como aspectos significativos da implementação de jogos educativos para aprimorar esse processo de ensino, a fim de compreender a perspectiva da implementação de sequências didáticas na aprendizagem, com enfoque no conteúdo de soluções químicas.

2.1 Desafios inerentes do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química

A Química é uma disciplina científica que permeia o cotidiano das pessoas e abrange muito mais do que o que é ensinado nas aulas. As inúmeras descobertas originadas dessa área têm enorme importância em diversos aspectos da vida humana, sendo aplicadas desde atividades cotidianas em casa, como por exemplo o ferver de água, até na fabricação de medicamentos essenciais, assim como em eventos ocorridos na natureza que, em muitos casos, são imperceptíveis a olho nu (Silva, 2022).

Nesse mesmo sentido, conforme mencionado por Silva (2022), a Química é reconhecida como um ramo crucial da ciência, que investiga a matéria e suas diversas composições, além das transformações que ocorrem com ela. É necessário que a Química seja compreendida como uma ciência presente em nosso dia a dia, abrangendo desde fenômenos visíveis, como já associado à atividades domiciliares, até químicas que não podem ser observadas diretamente, como a oxidação de objetos de alumínio e a evaporação de produtos cosméticos (Nascimento, 2019).

Sob essa ótica, Nascimento (2019) enfatiza que a Química permite identificar vários processos que ocorrem à nossa volta, oferecendo uma forma inovadora de enxergar o mundo. Isso se deve ao fato de que, com esse entendimento, torna-se cada vez mais viável reconhecer diversos fenômenos que antes eram invisíveis. Dessa forma, é possível considerar a Química como uma ciência essencial para a humanidade (Silva, 2022).

Vários estudos relatam o papel da Química como uma ciência que traz diversos benefícios para a sociedade. Por exemplo, a pesquisa de Silva (2020), sobre a proteção contra a corrosão de metais destaca que o aprendizado da Química, vai além da simples memorização de conceitos ou da resolução de exercícios em sala de aula. Na verdade, reconhece-se a Química como uma ferramenta essencial para a promoção de práticas eficazes que visam melhorar a qualidade de vida da população, tanto em curto quanto em longo prazo (Leão; Kochhann, 2019).

Nesse cenário, torna-se fundamental o estabelecimento da conexão com a necessidade de criação de métodos de ensino voltados para a disciplina de Química, de forma que esta seja percebida como algo significativo na vida diária dos estudantes, em vez de ser encarada apenas como uma exigência do currículo e uma disciplina de difícil entendimento, com alto índice de reprovação.

Ademais, o aprendizado em Química deve focar, principalmente, na formação de indivíduos conscientes, aptos a se envolverem com o ambiente ao seu redor e, sobretudo, o compreender desde a composição de pequenas moléculas que formam substância, eventos, . Isso permitirá que desenvolvam, conforme afirmam Santos e Schnetzler (1996, p. 29), “a habilidade de tomar decisões embasadas em informações e considerar as diferentes consequências resultantes dessas escolhas”.

Entretanto, para que esse tipo de ensino seja realmente implementado, é preciso superar várias barreiras e desafios que são próprios da disciplina em questão. Um dos primeiros obstáculos destacados em pesquisas nessa área, como as realizadas por Albano e Delou (2023), refere-se à linguagem específica da Química, especialmente no que diz respeito a conceitos, símbolos e nomenclaturas, além das questões de infraestrutura resultantes da falta de investimentos do governo. Nesse mesmo contexto, a linguagem, que em certos momentos é

mais simbólica, pode desviar a atenção dos estudantes, pois eles tendem a associá-la a algo que ultrapassa seu entendimento prévio (Silva, 2022).

É importante destacar que há várias outras dificuldades a serem superadas nesse contexto do aprendizado de Química, que podem estar ligadas a outras matérias, como Português e Matemática. Isso se deve ao fato de que os estudantes precisam não apenas interpretar conceitos e leis, mas também resolver cálculos por meio da aplicação de fórmulas (Belo; Leite; Meotti, 2019). Considerando esses elementos, que representam apenas algumas das dificuldades que tanto professores quanto alunos enfrentam, é fundamental desenvolver metodologias que atendam às principais necessidades dos estudantes, com o objetivo final de promover a aquisição do conhecimento (Gonzaga, 2017).

Com base nessa compreensão, torna-se evidente que há várias dificuldades a serem superadas. De acordo com a perspectiva apresentada por Belo, Leite e Meotti (2019), reconhece-se que a responsabilidade do professor na disseminação do conhecimento inclui também a busca por métodos inovadores que possibilitem a melhoria do aprendizado. Nesse sentido, Carbo et al. (2019) contribui para a análise de que os jogos didáticos podem servir como valiosas ferramentas para aprimorar tanto o ensino quanto a aprendizagem da disciplina de Química.

Gomes e Costa (2022) relacionam as dificuldades da disciplina de Química para uma abordagem educacional baseada na memorização e simplificação, onde o foco está no professor que expõe os conteúdos de maneira desconectada da realidade dos alunos, assim como em outras disciplinas das ciências exatas. Esse método de ensino ocasiona várias dificuldades na aprendizagem, uma vez que a maneira como é apresentado não estimula o interesse e a curiosidade dos estudantes.

Dentro desse processo, os alunos acabam participando de maneira passiva, ignorando-se todo o seu desenvolvimento, que envolve o estudante como um sujeito social e, posteriormente, como protagonista no contexto da sala de aula. Como consequência desse modelo de ensino, uma significativa quantidade de estudantes enfrenta dificuldades em seu aprendizado, arrastando-se ao longo de todo o seu processo de formação. Essa realidade é evidente pelos resultados insatisfatórios que surgem em decorrência dos métodos de avaliação utilizados em sala, os quais evidenciam a falta de aquisição de conhecimentos específicos (Gomes; Costa, 2022).

Segundo a perspectiva de Freire (1987), que pode ser relacionada ao ensino da Química, compreende-se que, quando as interações entre professores e alunos são predominantemente definidas pela noção de que o educador é o principal detentor do conhecimento, tem-se uma relação direta ao entendimento de que somente o professor possui o conhecimento, enquanto o

aluno é limitado à perspectiva do ouvir, sem exercer influência ou capacidade de transformação no contexto em que está inserido.

Nesse contexto, o professor, ao invés de estabelecer um diálogo, transmite mensagens, que os alunos, considerados apenas receptores das informações. Assim, na maior parte das vezes, os alunos não conseguem fazer associações, passando a somente absorver as informações, trabalhando os contextos dentro de uma perspectiva de decoração e reprodução. Dentro da perspectiva "bancária" da educação, o conhecimento passa a ser uma oferta daqueles que são caracterizados como sábios para aqueles que acreditam não saber nada, além de não conseguir aprender (Freire, 1987; Gomes; Costa, 2022).

É neste contexto que frequentemente percebe-se o ensino de ciências, especialmente referente à disciplina de Química. Isso se deve ao fato de que ainda é comum encontrar o processo educativo atrelado a fórmulas e cálculos matemáticos, o que acaba levando muitos alunos a perderem o interesse e a ver a Química de uma maneira negativa (Gomes; Costa, 2022). Desse modo, tendo em vista a possibilidade do estabelecimento de uma união entre teoria e prática, é fundamental que haja uma ação proativa que vá desde a elaboração do Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola até as atividades complementares em sala de aula. Assim, é dissociada a concepção de que o professor detém todo o conhecimento, enquanto o aluno é apenas um receptor. Essa trajetória contínua e integrada alimenta o conhecimento, bem como o potencial de transformar o ser humano e promover uma verdadeira libertação dos estigmas da educação (Gonçalves; Goi, 2022).

Silva Junior e Barreto (2024) enfatizam que o método tradicional de ensino da Química, focado na transmissão de informações e na memorização, tem se revelado ineficiente para envolver os alunos. Essa estratégia não facilita a construção ativa e participativa do conhecimento. Em contrapartida, abordagens ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e a realização de atividades experimentais, estão se destacando por incentivarem maior participação dos alunos no processo educacional. Ainda segundo os autores, a adoção de práticas pedagógicas inovadoras favorece a autonomia dos estudantes e traz contribuições relevantes para o processo de aprendizagem.

Segundo a perspectiva de Gomes e Costa (2022), a problemática que envolve o ensino da Química está voltada para a apropriação do conhecimento nas instituições de ensino, bem como à exclusão dos aspectos históricos e problemáticos que o cercam. O saber transmitido é tratado como se fosse desprovido de significado, desconectando completamente o processo fundamental da construção do conhecimento, levando o aluno a fazer importantes associações e, finalmente, colocar em prática aquilo que se conhece por aprendizagem significativa.

Dentro dessa mesma perspectiva, é possível então compreender que os currículos educativos acabam não refletindo a realidade dos alunos, haja vista que estão focados em conteúdos que destoam das suas vivências diárias, sem considerar os contextos mais imediatos, além de não estabelecer uma ligação entre os aprendizados escolares e as experiências cotidianas (Gonçalves; Goi, 2022).

Albano e Delou (2023) apresentam uma percepção acerca dos desafios relacionados ao estudo de Química, que se enquadram em categorias relacionadas à fenomenologia, representacional e teórico-conceitual. No contexto voltado à perspectiva do fenômeno, é possível compreender que existem potenciais dificuldades relacionadas aos cálculos, conceituação de reações químicas, dentre outros assuntos classificados como específicos da química.

Ainda segundo a percepção dos autores supracitados, existe uma linha tênue entre a aprendizagem e a efetiva compreensão dos conteúdos químicos, relacionados, principalmente, à descontextualização que ainda é latente no cenário educacional, assim como o distanciamento que é evidenciado entre a química e a realidade, de modo que é direcionado aos alunos a necessidade de aprender sobre algo que, segundo o entendimento deles, não faz parte do seu cotidiano (Albano; Delou, 2023).

A inserção do conteúdo em um contexto prático é fundamental para que o aprendizado de Química se torne mais significativo. Conectar a teoria às experiências diárias dos alunos, com exemplos práticos, ajuda na absorção dos conceitos químicos. Segundo Souza e Adorni (2024), a falta de significado nos temas abordados é um dos principais fatores que reduzem o engajamento dos alunos pela matéria, sendo imprescindível implementar estratégias que vinculem o saber científico à realidade dos estudantes.

A literatura ainda aponta para um obstáculo significativo referente ao ensino de Química, sendo este a escassez de docentes qualificados na disciplina, afetando diretamente a qualidade do ensino, especialmente em áreas menos favorecidas, em que professores com formações inadequadas são comuns. Dados da Revista Pesquisa FAPESP (2024) destacam que apenas uma fração dos educadores possui a formação necessária, evidenciando a urgência de políticas de formação inicial e continuada.

Essa afirmativa, segundo a perspectiva de Schnetzler (2024), deve conceber-se como um processo contínuo, que integra teoria e prática. As afirmativas feitas pela autora são relevantes, haja vista que as suas pesquisas voltadas ao ensino da disciplina de Química vêm sendo aprofundadas há décadas, fazendo abordagens cada vez mais pontuais sobre essa temática. No entanto, segundo a autora, uma diversidade de programas de ensino carece de articulação, limitando seu impacto.

Um outro aspecto que vem sendo levantado no cenário educacional está relacionado a emergente desigualdade no acesso à tecnologia digital, o que acaba por prejudicar a implementação de recursos educacionais. Esses aspectos relacionam tanto a estrutura de escolas, como alunos que não possuem acesso aos recursos digitais que facilitariam a compreensão e possibilidade de associações (Santana; Benitez; Mori, 2021).

Nesse mesmo ensejo de serem notadas situações, recursos ou possibilidades que dificultam o ensino de Química, é essencial que seja mencionada a construção de concepções alternativas pelos alunos sobre fenômenos químicos, muitas vezes inadequadas, que necessitam de análise crítica e abordagens pedagógicas eficazes, como apontam Silva Junior e Barreto (2024). A diversidade nas salas de aula também requer adaptações significativas no ensino, principalmente para atender às necessidades de estudantes com deficiências, evidenciada por Azevedo et al. (2024).

Pode-se compreender que, ao invés de incentivar e melhorar o processo de ensinoaprendizagem, o desenvolvimento de alternativas, em caso de não serem desenvolvidas de maneira lógica, direta e com a possibilidade de alcançar os objetivos da disciplina de Química, acabam produzindo efeito contrário, aumentando assim o nível de dificuldade que já é evidente nessa disciplina.

Através das análises realizadas neste referencial teórico, notou-se deficiências estruturais do sistema educacional, com muitos alunos enfrentando dificuldades significativas, conforme mencionado por Miranda et al. (2023), especialmente em áreas que demandam recursos práticos, assim como ocorre no ensino dessa disciplina, associando ainda a falta de preparo dos educadores em lidar com a diversidade de situações educacionais.

Mediante esse entendimento, nota-se a análise do currículo escolar com um aspecto fundamental para entender as interconexões entre as disciplinas, bem como as repercussões que essas relações têm na seleção das ciências consideradas essenciais para a formação do indivíduo no que tange à interpretação da realidade. Especial atenção é dada à disciplina de Química, que, como é possível compreender, desempenha um papel significativo na construção de saberes e na formação de uma consciência crítica acerca dos fenômenos naturais e sociais.

A reflexão sobre o ensino da Química, quando vista sob a lente das interconexões entre disciplinas, revela-se um campo fértil para a inovação educacional. É bem verdade que a Química, tradicionalmente considerada uma ciência exata, destaca-se não apenas por seus conceitos e fórmulas, mas por seu papel crucial na compreensão de desafios globais contemporâneos, como a degradação ambiental e a sustentabilidade.

Ao tomar como base esse entendimento, a seguir, será possível relacionar o ensino de Química, com ênfase em soluções químicas, a outras áreas do conhecimento, tendo em vista a

sua possibilidade de ensino não apenas como apenas uma estratégia pedagógica, mas como uma emergente necessidade mediante as demais questões que permeiam a sociedade atual. Nesse mesmo ensejo, ao fazer associações de conteúdos de ciências exatas com temas sociais, éticos e ambientais, é oferecido aos educadores a possibilidade de cultivar uma consciência crítica nos alunos, transformando-os em cidadãos comprometidos e, sobretudo, informados.

2.2 Entendimento acerca da disciplina de Química frente a uma percepção histórica-social e a sua relevância no cenário educacional

A proposta inicial dessa parte do estudo está relacionada a compreensão do contexto histórico e social que levou à inclusão da Química no currículo escolar, visto que, segundo as diretrizes educacionais, cada disciplina possui um propósito frente aos objetivos a serem alcançados por intermédio da sua apresentação aos alunos. A partir dessa primeira compreensão, será feita a análise para validar a relevância do estudo das Soluções químicas na formação do cidadão, considerando as abordagens da implementação de Alfabetização Científica e Tecnológica, relacionadas sob a perspectiva do entendimento sobre a Disciplina de Química em uma perspectiva Sócio-histórica e Curricular, a Dimensão Sócio-histórica no Ensino de Química, chegando assim à Relevância do Ensino de Soluções em Química.

2.2.1 Percepção da disciplina de Química mediante as definições curriculares

A terminologia da palavra “currículo” deriva da palavra latina "*currere*". Ao investigar de maneira mais aprofundada, desde o uso de referenciais teóricos antigos, como por exemplo Sacristán e Gómez (1998), até Malanchen (2022), tornou-se possível compreender a sua tradução como "correr". Essa tradução denota a perspectiva que contempla um trajeto ou trajetória a ser seguido ou apresentado.

Nessas interpretações mais recentes, o currículo é visto como um plano educacional que deve ser colocado em prática nas aulas, levando em conta sua natureza dinâmica durante a implementação (Bauer, 2020). A discussão sobre currículo é considerada polêmica no campo da educação, pois seus contextos históricos e objetivos geram debates contínuos entre os estudiosos, resultando em diversas concepções sobre o tema.

Consoante Pádua (2017), o currículo reflete uma tradição de seleção que favorece determinados conhecimentos em detrimento de outros, indicando que não se trata apenas de um conjunto neutro de saberes, mas uma expressão das relações de poder sociais. Nesse mesmo ensejo, compreende-se que o currículo contemporâneo, que organiza o conhecimento para ser

transmitido nas instituições educacionais, é visto não apenas como um elemento que perpetua relações de poder desiguais na escola e na sociedade, mas também como algo que está enraizado em contextos históricos e sociais.

Na realidade, assim como afirmam Silva, et. al, (2024), o currículo tornou-se um campo propício a debates, funcionando, de maneira simbólica, como uma arena política, em que diversas temáticas e cenários são levados em consideração. Dessa forma, ao elaborar o currículo, são considerados diversos fatores que impactam de maneira significativa a cultura escolar, com o objetivo de refletir uma maneira específica e significativa de interpretar a realidade e os processos sociais que a escola deve adotar.

Por intermédio desse entendimento, segundo a perspectiva de autores como Silva et. al, (2024), é estabelecida a defesa de que o currículo acaba se tornando um espaço prático passível de discussão e investigação, possibilitando intervenções, tendo em vista o alcance de objetivos na educação. Esse entendimento vem sendo aprimorado, como pode ser notado através de análises feitas por Goodson (2008), que contempla a sua percepção sobre o currículo como um recurso que possibilita o desenvolvimento em várias áreas e níveis, apresentando diferenças entre o currículo escrito e a prática pedagógica em sala de aula.

A análise acerca do currículo é relevante pelo fato de que ele é um importante instrumento direcionador do processo de ensino-aprendizagem, auxiliando não somente na distribuição de conteúdos, métodos e as possibilidades avaliativas, mas também o processo que envolve o alcance de objetivos inerentes à educação (Pádua, 2017).

É através desse entendimento que percebe-se a necessidade de lutar por uma definição de currículo, envolvendo prioridades sociopolíticas e discursos acadêmicos importantes. De um modo geral, o currículo das disciplinas deve fortalecer a escola como um espaço de socialização do conhecimento, encarregado de inserir os conteúdos em um contexto, promovendo uma análise crítica das contradições sociais, políticas e econômicas da sociedade atual.

O currículo pode facilitar a compreensão da produção científica, da reflexão filosófica e da expressão artística, ligando-se ao ambiente em que estes aspectos mencionados são inseridos e, principalmente, ao objetivo que é buscado alcançar por intermédio deles. Através disso, as disciplinas que contemplam os currículos escolares envolvem saberes epistemológicos que foram historicamente moldados por diversas ideologias sociais e políticas, que, em conjunto, definem o conteúdo a ser ensinado.

A estrutura do conhecimento dentro das disciplinas é um tema abordado por diversos referenciais teóricos nos quais apontam, assim como a transposição didática, que essas disciplinas transformam o conhecimento científico em algo que se adapta à educação formal.

Isso significa que as disciplinas escolares possuem características e objetivos sociais próprios, diferenciando-se do conhecimento científico acadêmico (Pádua, 2017; Silva et. al, 2024).

Através desse mesmo entendimento, fica evidenciado que as disciplinas não devem ser vistas como transmissoras finais de um conhecimento rígido que não provoque nenhum tipo de mudança, sem a possibilidade de serem ensinadas com uma sobrecarga de verdades absolutas, de modo que não resulte em uma abordagem epistemológica falha e prejudicada pedagogicamente.

A literatura, segundo a perspectiva de Goodson (2008), reafirmada por Pádua (2017), contempla a narrativa de que as disciplina curriculares não podem ser definidas como entidades homogêneas, mas como combinações dinâmicas de subgrupos e tradições que, através de debates e consensos, moldam o percurso das transformações.

Além disso, tem-se a perspectiva da construção de uma disciplina escolar como um importante reflexo do desenvolvimento da própria comunidade, na qual evolui de uma que priorizava objetivos pedagógicos e práticos para outra que estabelece a disciplina acadêmica em colaboração com pesquisadores que auxiliam o desenvolvimento da educação (Bauer, 2020).

Finalmente, através das análises das discussões em torno do currículo podem ser vistas como um conflito entre disciplinas, quanto ao prestígio, recursos e alcance. Desse modo, o currículo emerge como um campo de interações onde se entrelaçam processos e agentes em uma dinâmica social complexa e significativa.

É possível então refletir que as interações dinâmicas entre diversos ambientes e contextos que influenciam a construção do currículo escolar é resultado de múltiplas atividades no espaço educacional. Assim, não se deve restringir a responsabilidade pela elaboração do currículo apenas a professores e alunos, considerando que sua efetivação está intrinsecamente relacionada a práticas sociais que impulsionam transformações.

Em resposta às exigências de integração entre a educação e o cenário socioeconômico, nas últimas décadas, foram elaboradas propostas curriculares com o objetivo de reformular o ensino, especialmente no nível médio. O processo de solidificação dessas propostas teve início com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que tem a finalidade de definir orientações para guiar os currículos, assegurando uma formação básica comum em todo o território nacional.

2.2.2 Aspectos Sócio-históricos da Educação na disciplina de Química

A Química, enquanto ramo do conhecimento moldado ao longo da história, possui em sua fundamentação conceitos que, uma vez compreendidos, oferecem a possibilidade de ampliar a visão sobre a natureza e os processos tecnológicos que influenciam a sociedade, promovendo uma análise mais crítica e um entendimento mais profundo dos fenômenos.

A compreensão da ciência capacita os seres humanos a contribuírem para o controle e a antecipação das mudanças que acontecem na natureza. Dessa forma, torna-se possível direcionar essas mudanças para que resultem em uma qualidade de vida superior. Em outras palavras, o objetivo da aprendizagem da Química compreende a ajuda relacionada as transformações que fazem parte do nosso dia a dia, a fim de que sejam direcionadas para a melhoria das condições de vida (Callegario, et. al, 2015; Leite; Lima, 2015).

Segundo a literatura, é possível contemplar o entendimento de que todo indivíduo que possua um conhecimento básico de química pode empregar esse saber para interpretar questões sociais relevantes, tanto concretas quanto vividas, além de aplicá-lo em diversas situações. Para tanto, é fundamental que os cidadãos saibam como empregar as substâncias em suas rotinas, assim como desenvolver uma postura crítica em relação aos impactos ambientais decorrentes do uso da química em suas decisões cotidianas.

Através desse entendimento, percebe-se a importância da Química não somente em aspectos que a relacionam como algo que explica fenômenos invisíveis a olho nu. A realidade que contempla essa afirmativa tem sido debatida nas análises de Primo et. al, (2025), que revelam a Química muito mais do que uma disciplina, mas como um dispositivo que aproxima o indivíduo do conhecimento da sua realidade.

Em suma, o saber químico enseja a possibilidade de fomentar a reflexão crítica do aluno acerca da realidade, destacando a influência de suas ações ao longo da trajetória histórica. A ciência, incluindo a Química, reside em um contexto histórico que repercute ao longo do tempo. Assim, para uma apreciação efetiva da atualidade do ensino da Química, é imprescindível a análise da evolução histórica da inserção dessa disciplina no currículo educacional.

Partindo desse pressuposto, entende-se o desenvolvimento do ensino de Química como uma ligação direta à evolução do saber científico, sendo que sua constituição fundamenta a disciplina, impulsionando o alcance dos objetivos definidos pelas diretrizes da educação. Conforme destacam Camel, Moura e Guerra (2019), a história da ciência revela aspectos fascinantes, além de multifacetados, incluindo a recuperação de conhecimentos abandonados e a validação do saber como produto cultural humano, desmistificando a concepção de ciência como dominada por um determinado grupo de pessoas que tenha mais conhecimento do que outras.

Mediante essa percepção, pode-se afirmar que o conhecimento da química pode favorecer a reflexão crítica dos estudantes sobre o mundo, permitindo que eles compreendam que suas ações influenciam historicamente seu modo de viver. Além disso, as práticas científicas têm raízes em contextos históricos que frequentemente acarretam consequências ao longo do tempo (Lima; Geraldi; Geraldi, 2015).

Nesta perspectiva, compreendendo que o saber químico é resultado de um processo histórico, é fundamental discutir a trajetória histórica da inclusão dessa ciência no currículo educacional para entender a realidade atual do ensino de Química. Portanto, ao examinar de maneira breve a evolução do ensino de Química, observa-se que a formação do saber químico foi essencial para estabelecer essa disciplina no ambiente escolar, e que a história do ensino de química está intimamente ligada ao relato histórico das Ciências em geral.

A integração de uma perspectiva histórica na educação em química não é apenas uma implementação desejável, mas uma necessidade premente que transforma a disciplina em uma ferramenta de conexão entre os alunos e o mundo ao seu redor. Ao abordar a química como um campo dinâmico, moldado por uma rica narrativa de descobertas e adaptações ao longo dos séculos, é estimulada uma compreensão mais profunda que vai além das reações e fórmulas. Essa abordagem não apenas ilumina as bases científicas por trás das mudanças que vivenciamos, mas também enriquece a formação de cidadãos críticos e engajados (Oliveira; Barros; Moreno-Rodriguez, 2023).

É essencial aos alunos compreenderem as implicações sociais e ambientais das suas escolhas científicas (Oliveira; Barros; Moreno-Rodriguez, 2023). Assim, compreende-se que a química não pode ser dissociada do seu contexto, na realidade, é fundamental direcionar os alunos ao entendimento de que cada decisão científica tem o potencial de impactar o futuro do nosso planeta e a qualidade de vida nas comunidades.

Frente a esse entendimento, nota-se que, ao promover uma educação científica que inclua discussões sobre a responsabilidade social e as repercussões históricas dos avanços químicos, está sendo preparada uma nova geração de pensadores críticos que poderão tomar decisões embasadas e significativas, levando o conhecimento químico a uma nova perspectiva, ultrapassando o mero conhecimento sobre conceitos, fórmulas e possibilidade de associações de eventos cotidianos (Órfão; Alvim, 2022).

Essa reflexão crítica, intrinsecamente ligada à história da ciência, empodera os estudantes e os transforma em agentes de mudança no seu meio social. Desse modo, a educação em química se torna um meio poderoso para fomentar um senso de responsabilidade e uma visão de futuro mais sustentável (Órfão; Alvim, 2022). Além disso, ao unir passado e presente na sala de aula, a química se revela como uma ponte para a ação consciente, incentivando os

alunos a não apenas entenderem a ciência, mas também a utilizá-la de forma ética e responsável, moldando um futuro melhor para todos.

2.2.3 Análise sobre a relevância do ensino de Soluções em Química

Compreendendo a relevância da Química como uma disciplina de impacto, que possui reflexos importantes na sociedade, pode-se refletir sobre a forma como cada conteúdo tem a sua relevância não somente na formação do conhecimento, mas como ela oferece implicações diretas e abrangentes em áreas como saúde, meio ambiente e tecnologia. Os diferentes saberes estão interligados e ajudam na superação de problemas atuais, ressaltando a importância de uma educação que reconheça e valorize essas ligações (Niezer; Silveira; Sauer, 2016).

Segundo Niezer, Silveira, Sauer (2016), a Química, mesmo frequentemente considerada uma disciplina de menor importância nas grades curriculares, requer uma análise cuidadosa sobre sua importância. É fundamental reconhecê-la não apenas como uma ciência rigorosa, como também como uma valiosa possibilidade na procura por inovações, especialmente frente aos problemas sociais e ambientais que temos pela frente.

De maneira mais específica, acerca da temática das soluções, abordada na estrutura da Base Nacional Comum Curricular, é frequentemente explorada na disciplina de Química durante anos específicos do Ensino Médio. A importância desse conteúdo é inquestionável, dada sua aplicação em esferas cotidianas e biológicas, bem como em processos industriais. Entretanto, para entender esse assunto, é necessário assimilar conceitos químicos anteriores, bem como utilizar fórmulas e equações que focam nos aspectos numéricos, em vez de considerar suas características qualitativas, o que demonstra a complexidade envolvida na pesquisa em química (Silva; Morais, 2023).

Ainda segundo Silva e Morais (2023), a definição do tema Soluções demanda a assimilação de conceitos intrínsecos à combinação de compostos, às propriedades químicas das ligações, ao modelo corpuscular da matéria e às interações químicas, além de considerar outros fatores que dizem respeito à transformação da matéria e os princípios subjacentes a esses fenômenos.

De maneira mais específica, segundo Russel (1994, p. 555), é possível compreender que:

As soluções são definidas como misturas homogêneas e podem ser sólidas, líquidas e gasosas. Quando uma solução é muito rica em um componente, este componente é geralmente chamada solvente, enquanto os outros são chamados de solutos. A composição de uma solução pode ser expressa quantitativamente especificando-se as concentrações de um ou mais componentes. Várias unidades de concentração são

importantes, incluindo a fração molar, a percentagem molar, a molaridade, a molalidade e a percentagem em massa.

Junqueira e Maximiano (2020) auxiliam o entendimento de que atualmente, as interações entre partículas de soluto e solvente em soluções são compreendidas através de forças eletrostáticas, que originam novas interações durante a formação da solução. Desse modo, para facilitar a compreensão dos alunos sobre o conceito de Soluções, é essencial diversificar as abordagens pedagógicas, conectando o conteúdo às experiências cotidianas e evitando um enfoque exclusivamente quantitativo.

Reconhecendo a dificuldade de aprendizado nesse tema, especialmente para alunos de escolas sem infraestrutura adequada para a percepção prática da formação de soluções e as suas aplicabilidades cotidianas, é que percebe-se a necessidade de implementações que tornem viáveis o processo de associação, tendo em vista a compreensão, ainda que complexa, dos processos que ocorrem na formação de soluções.

Segundo Junqueira e Maximiano (2020), a solubilidade, levando em consideração termos quantitativos, refere-se à quantidade de um soluto que consegue se dissolver em um determinado volume de solvente sob condições de equilíbrio. Considerando uma análise qualitativa, esse fenômeno é entendido em um nível submicroscópico por meio das interações atrativas entre as partículas do soluto e do solvente.

É crucial considerar as interações entre as partículas que precisam ser rompidas durante a dissolução, possibilitando a formação de novas interações entre o soluto e o solvente. Ademais, uma avaliação do equilíbrio energético é vital, pois o aumento de energia nas interações entre soluto e solvente deve superar o custo energético das interações que são desfeitas entre soluto e soluto, assim como entre solvente e solvente. Portanto, compreender os diversos tipos de interações intermoleculares e seus valores energéticos é essencial para prever e justificar as variações na solubilidade (Gatti, et. al, 2015).

Tendo em vista a compreensão dos conceitos abstratos dessa disciplina, são buscados métodos e ferramentas, tendo em vista a promoção da interação do aluno com o conteúdo, facilitando a assimilação de princípios químicos, além de estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas. Ao integrar métodos pedagógicos variados, as práticas permitem alcançar diferentes estilos de aprendizagem, favorecendo uma educação mais inclusiva e eficaz. Sobre isso, pode-se observar a seguir sobre as estratégias pedagógicas para o ensino das soluções químicas.

2.3 Estratégias pedagógicas no ensino de soluções químicas

A análise que envolve as estratégias pedagógicas no ensino de soluções químicas aponta para um aspecto que ultrapassa uma recomendação, porém, uma necessidade primordial na educação contemporânea. Ao realizar análises sobre a complexidade das teorias químicas, é evidente que uma abordagem puramente teórica pode chegar a causar confusão de entendimento em muitos alunos, tornando o aprendizado uma tarefa desestimulante e abstrata. Por isso, a utilização de recursos diversos, como por exemplo experimentos práticos, simulações digitais e atividades interativas, não só torna o aprendizado mais acessível, mas também promove um ambiente onde a curiosidade e o engajamento são instigados.

A partir dessa compreensão, é que têm sido feitas buscas para compreender e, sobretudo, colocar em prática uma série de estratégias pedagógicas para o ensino da disciplina de Química, com ênfase no conteúdo de soluções químicas, tendo em vista a redução da sua complexidade e aumento da capacidade de compreensão. Considerando esse entendimento, foram feitas análises a partir de referenciais teóricos importantes.

A defesa acerca desse tipo de abordagem pode ser classificada como um importante consenso na literatura, uma vez que, segundo Ferreira, Cantanhede e Cantanhede (2017) os educadores compreendem o sistema de ensino atual como inadequado e ineficaz, principalmente pelo fato de que muitos currículos ainda privilegiam em demasia o repasse de informações, prejudicando, dessa forma, a formação dos alunos tanto em sua preparação profissional quanto na construção de sua cidadania crítica e responsável na sociedade.

Ainda segundo os autores, que contemplaram uma importante abordagem de estratégia didática no formato de oficina para o ensino do conteúdo soluções químicas a partir do método cooperativo de aprendizagem *jigsaw*, essa é uma importante alternativa prática para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, resolver certos conflitos e criar um ambiente mais equilibrado em relação à competitividade nas salas de aula. Nesse contexto, os autores fizeram a sugestão de cinco experimentos de fácil execução, baixo custo e acessíveis, voltados para o debate sobre o tema Soluções Químicas, que é abordado no Ensino Médio (Ferreira; Cantanhede; Cantanhede, 2017).

Nesse mesmo ensejo, Fatareli et. al (2010) enfatizaram a importância da Aprendizagem Colaborativa (AC) no ensino da Química, pois ela tem favorecido uma maior compreensão dos conteúdos, além de estimular comportamentos de colaboração e solidariedade entre os alunos em classe. Entretanto, Ferreira, Cantanhede e Cantanhede (2017) entenderam que essa ainda é

uma área que recebe pouca atenção, sendo a Química uma das disciplinas que se destaca significativamente.

A Aprendizagem Colaborativa emerge como um sistema metodológico centrado no estudante, em que o educador atua como guia e não como o ator principal do processo. Segundo Torres e Irala (2014), a realce na participação ativa do aluno fomenta não apenas o desenvolvimento individual, mas também a coconstrução do saber, exigindo engajamento mútuo para uma formação integral.

Considerando o entendimento acerca da Aprendizagem Colaborativa, Torres e Irala (2014) apresentam perspectivas de atividades práticas, que podem ser facilmente atreladas ao ensino de soluções químicas. Ainda segundo os autores, os Ambientes de Aprendizagem Colaborativa mediados por Computador, conhecidos como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), viabilizam a interação entre estudantes, mesmo quando separados temporal e espacialmente.

Consoante à perspectiva de Santos (2003), a construção desses ambientes deve considerar diversos fatores, como, por exemplo, a elaboração de sites hipertextuais que promovam intertextualidade e multimodalidade, a potencialização de comunicação interativa em suas formas síncronas e assíncronas, e a proposição de atividades investigativas que fomentem a construção do conhecimento a partir de problemas.

Além desses aspectos, torna-se essencial criar contextos nos quais o saber seja assimilado por meio de interações comunicativas e decisões coletivas, assim como oferecer experiências lúdicas e artísticas que favoreçam navegações dinâmicas e envolventes. A interatividade emerge como uma característica essencial nesses contextos, permitindo a troca recíproca de informações e a incorporação de outros elementos relevantes discutidos anteriormente (Lucena; Nascimento; Sorte, 2023).

Nesse mesmo ensejo voltado para a possibilidade de estratégias pedagógicas de ensino, é possível aplicar ao ensino de Soluções Químicas, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), também conhecida como *Problem Based Learning* (PBL), visto que trata-se de uma abordagem educacional que utiliza a investigação para que os alunos resolvam, de maneira colaborativa, problemas complexos dentro de um tempo determinado (Torres; Irala, 2014).

Esse tipo de estratégia tem como foco a resolução de questões relevantes do cotidiano, de modo a favorecer a aprendizagem de conhecimentos e informações importantes, permitindo que os alunos cheguem a conclusões significativas. A ênfase na pesquisa em grupo não apenas ajuda na assimilação do conteúdo, mas também promove novas interações colaborativas, desenvolvendo habilidades e processos cognitivos diferentes dos métodos convencionais de ensino (Bender, 2015).

Uma outra estratégia pedagógica comumente utilizada no ensino de Química é a experimentação, classificada como essencial para desenvolver competências como a validação de hipóteses, a compreensão de problemas complexos, a criação de novas conjecturas e a avaliação de resultados. Sua eficácia no processo de aprendizado depende das condições adequadas para sua implementação, o que acaba se tornando um obstáculo em algumas instituições de ensino, tendo em vista a falta de infraestrutura de algumas instituições de ensino (Wesendonk; Terrazzan, 2020).

Além dessa estratégia, é essencial mencionar uma conhecida como Predizer – Observar – Explicar (P.O.E), desenvolvida por Richard White e Richard Gunstone, sendo reconhecida como uma importante evolução da abordagem Demonstrar – Observar – Explicar (D.O.E). O propósito dessa abordagem inicial consistia em realizar avaliações acerca do conhecimento préexistente dos alunos, promovendo a formulação de previsões sobre os resultados de atividades práticas (Luciana; Lacerda; Menezes, 2023).

Essa metodologia ativa é fundamentada “no conceito de conflito cognitivo gerado quando a observação de um fenômeno é feita após o estudante discutir a sua previsão com seus pares e registrar o resultado da discussão por escrito” (Cid; Sasaki, 2018, p.1). Assim, os alunos são incentivados a debater as razões para suas expectativas, a observar a realização das tarefas e, finalmente, a esclarecer as discrepâncias entre suas previsões e as observações feitas (Luciana; Lacerda; Menezes, 2023).

Ainda segundo a percepção de Luciana, Lacerda e Menezes, (2023), a avaliação das experiências já existentes dos alunos mostra seus processos de raciocínio, permitindo o reconhecimento de ideias equivocadas sobre a ciência, auxiliando ainda a criação de soluções criativas. Essa abordagem é comumente aplicada em pesquisas educacionais e em várias estratégias de ensino.

Acerca da POE, segundo a perspectiva de Olimpio e Medeiros (2024), compreende-se ainda que ela tem como objetivo incentivar a participação dos alunos ao apresentar desafios no começo, de modo a levar eles a uma reflexão no meio e retornar aos desafios na conclusão. Neste cenário, a sequência organizada proposta pela metodologia, com ênfase na mediação, possibilita ao professor abordar os conceitos do tema que está sendo explorado, além de facilitar a condução de todas as fases de sua execução.

Mesmo diante da diversidade de metodologias ativas que podem ser utilizadas como estratégia pedagógica no ensino de Química, tem sido percebido uma importante inclinação para o uso de recursos tecnológicos, como por exemplo os mencionados por Silva et. al, (2019), que amplia a percepção acerca do uso de Espaços de aprendizagem online, ou Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), em que se tem a ampliação das possibilidades educacionais

para além do ambiente escolar, permitindo que os estudantes ultrapassem barreiras de disciplinas.

Ainda segundo os autores, a disponibilidade de ferramentas de simulação digital atuam como recursos criativos para a investigação de diferentes temáticas, oferecendo ainda uma diversidade de maneiras diferentes de abordar as metodologias convencionais de ensino, o que promove a assimilação de conceitos científicos de forma mais envolvente e interativa (Silva, et. al, 2019).

Apesar de esse ser um entendimento cada vez mais claro, principalmente pela evolução diária da tecnologia, é fundamental sempre considerar os aspectos que sempre vêm sendo lembrados nesta pesquisa, relacionados, sobretudo, à possibilidade de que todos os alunos tenham acesso aos recursos tecnológicos e ao suporte para que a aprendizagem por esse meio seja efetivo e não somente mais um método. Segundo Schuhmacher, Oliveira e Schuhmacher (2024), a tecnologia deve ser constantemente avaliada no cenário educacional, tendo em vista o afastamento da exclusão coletiva de alunos por intermédio do uso dessa estratégia pedagógica.

Considerando essa reflexão, compreende-se a necessidade de serem feitas abordagens mais simplistas, porém, eficientes, de metodologias e estratégias pedagógicas, uma vez que encontra-se uma infraestrutura ainda precária das instituições de ensino, sem maiores investimentos de recursos que possam contemplar as necessidades de todos os alunos e, conseqüentemente, o afastamento de possíveis exclusões (Coelho, et. al, 2021).

É em decorrência desse entendimento que esta pesquisa buscou apresentar conceitos e aplicações de uma Sequência Didática (SD), com enfoque cooperativo, tendo em vista o alcance do objetivo de auxiliar o processo de ensino e aprendizado, empregando diversas estratégias pedagógicas que emergiram da inquietação observada durante as aulas de química.

A Sequência Didática pode ser compreendida, segundo Zabala (1998, p. 20) como:

uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhe atribuir.

Reinaldo e Bezerra (2019) endossam esse entendimento ao destacarem que a sequência didática (SD) é um conjunto de atividades interligadas, visando alcançar metas específicas no contexto educacional. É crucial considerar as intenções pedagógicas ao selecionar os conteúdos e elaborar as atividades de aprendizagem. Os autores mencionam a perspectiva de Zabala

(1998), sobre essa estratégia pedagógica, uma vez que a SD abrange diversas etapas que incluem o conteúdo, a participação ativa de alunos e docentes, a concepção do processo educativo e os métodos de avaliação.

Mediante esse entendimento, considerando ainda as intenções educacionais, a SD pode refletir traços do ensino tradicional, ou mesmo incluir de maneira didática e inclusiva, abordagens inovadoras. Segundo os autores,, uma SD deve ter como enfoque principal a construção do conhecimento, enfatizando o caráter produtivo da educação (Reinaldo; Bezerra, 2019).

2.4 Aprendizagem acerca do conteúdo de Soluções Químicas

No decorrer dessa parte da pesquisa, é possível observar a teoria relacionada à temática de Soluções, abrangendo assim a sua definição, as diferentes categorias existentes sobre elas, os fundamentos da solubilidade, o coeficiente de solubilidade e os cálculos que envolvem a concentração das soluções.

Inicialmente, é muito importante que seja compreendido sobre o que trata as soluções. Segundo Niezer, Silveira e Sauer (2016), as soluções químicas são composições homogêneas formadas por duas ou mais substâncias que compartilham características uniformes. Os sistemas homogêneos são compostos por uma única fase. No contexto das soluções, essa fase única se estabelece quando as partículas possuem um tamanho menor que 10 Å.

Apesar da variedade de soluções que podem ser identificadas no dia a dia dos estudantes, a compreensão delas está ligada à exigência de um entendimento prévio de outros princípios e conceitos, como aqueles que emergem dos temas de equilíbrio químico e mudanças na matéria. Ademais, é importante aplicar fórmulas e equações que estejam alinhadas com a abordagem microscópica da matéria, destacando os aspectos quantitativos em contraposição aos qualitativos (

As soluções são compostas por um componente predominante, chamado de solvente, e por um ou mais componentes em menor proporção, conhecidos como solutos. No caso das soluções aquosas, a água é sempre classificada como o solvente, independentemente da sua quantidade ser relativamente pequena. De uma outra maneira, o solvente é aquele que mantém seu estado físico, enquanto o soluto é o que se dissolve nesse solvente. Em geral, os produtos químicos utilizados são misturas, e muitas delas se enquadram na categoria de soluções (Martins; Lopes; Andrade, 2013).

Existem diversos tipos de soluções. Entretanto, os tipos frequentes de solução são aqueles que inclui um líquido como solvente e um soluto que se encontra dissolvido. Um

exemplo de solução líquida é a mistura de açúcar em água. No entanto, há também soluções em estado sólido e gasoso. A classificação da solução depende do estado físico do solvente empregado.

No quadro 1 podem ser observados os tipos mais comuns de soluções químicas:

Quadro 1- Tipos de soluções químicas

SOLUÇÃO	SOLUTO	SOLVENTE	EXEMPLO
SÓLIDA	Sólido	Sólido	Liga metálica Cu-Ni (Cu solvente e Ni soluto)
	Sólido	Líquido	NaCl em água (NaCl soluto e água solvente)
	Sólido	Gasoso	Iodo sublimado
LÍQUIDA	Líquido	Líquido	Álcool em água (água soluto e água solvente)
	Gasoso	Líquido	O ₂ dissolvido em água (O ₂ soluto e água solvente)
GASOSA	Líquido	Gasoso	Vapor d'água no ar atmosférico (vapor d'água soluto e ar atmosférico solvente)
	Gasoso	Gasoso	Ar atmosférico

Fonte: Elguesabal (2021, p. 24)

Através da exposição do Quadro 1, é possível verificar que existe uma série de possibilidades relacionadas às soluções químicas, muito delas invisíveis a olho nu, o que acaba conferindo um maior grau de dificuldade de assimilação quando passado o conteúdo. É válido ressaltar que essa é uma dificuldade verificada não somente em relação a alunos do Ensino Médio, como também é percebida por alunos graduandos no seu processo de formação (Belo; Leite; Meotti, 2019).

É por conta desse entendimento, que reforça a dificuldade na aprendizagem de Química, que compreende-se que educação com ênfase no conteúdo de Soluções deve incluir uma abordagem tanto matemática quanto experimental, buscando assim favorecer a compreensão dos conceitos e empregar a terminologia adequada ao tema. Dessa maneira, é essencial adotar estratégias didáticas variadas que estimulem reflexões durante as aulas, evitando a dependência de um único método.

Considerando esse entendimento, nas parte que seguem desse estudo são apresentadas as perspectivas de aplicabilidade de estratégias pedagógicas para o ensino de Soluções Químicas, tendo em vista a facilitação não somente da aprendizagem, como também do processo de ensino por parte dos profissionais da educação que encontram dificuldades

relacionadas não somente à infraestrutura, que limita as possibilidades, como também à adaptação dos conteúdos e simplificação dos conceitos e técnicas de ensino-aprendizagem.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Apresentar uma estratégia pedagógica como mediadora e facilitadora do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Soluções Químicas.

3.2 Objetivos específicos

- Contribuir para a sistematização de estratégias pedagógicas para o ensino de soluções químicas.
- Propor o uso de Sequências Didáticas e jogos lúdicos como recursos que favorecem a participação de estudantes na aprendizagem de soluções químicas.
- Analisar a relevância de Sequências Didáticas como agentes mediadores no processo de ensino e aprendizagem no conteúdo de Soluções Químicas.

4 METODOLOGIA

4.1 Classificação da pesquisa e elaboração da Sequência Didática

Este estudo possui uma abordagem qualitativa, uma vez que a pesquisadora procura se aprofundar na compreensão dos eventos que analisa, levando em conta as ações tanto individuais quanto coletivas dentro de seu contexto educacional (Deslauriers; Kerisit, 2023), considerando as experiências obtidas nas oportunidades tanto de visitação como de lecionamento de aulas em turmas do Ensino Médio durante as disciplinas de Estágio Supervisionado.

Dessa forma, apresenta-se uma proposta teórica de Sequência Didática (SD) elaborada com uma metodologia colaborativa voltada para o tema das Soluções Químicas. A proposta teórica de SD foi planejada para estudantes do Ensino Médio, sendo direcionada para a realização por intermédios de encontros, que podem ser adaptados segundo a necessidade de cada turma na qual será feita a aplicação da SD.

Para a construção da realização da SD, foram feitas buscas na literatura, tendo em vista o aproveitamento das percepções mais recentes acerca da necessidade de aplicação de SD's. a partir dessa primeira delimitação, a estratégia foi embasada na pesquisa realizada por Alves e Alexandrino (2024), fazendo assim a estruturação de atividades e de diversos recursos educacionais, que incluiu: aulas expositivas e dialogadas, práticas, simuladores, vídeos, apresentações em slides, materiais didáticos, atividades de avaliação, resolução de exercícios e aplicação de jogos lúdicos.

Através dessa abordagem, acredita-se que tem-se a possibilidade de alcançar progresso da aprendizagem dos estudantes através da utilização de variadas metodologias e ferramentas. As atividades propostas e os recursos educacionais foram organizados em ações pedagógicas. O objetivo da implementação foi reduzir as dificuldades encontradas no ensino de Soluções Química, mencionadas com unanimidade em estudos analisados na literatura mais antiga até a mais recente. É importante salientar que os objetivos de cada ação foram organizados em uma hierarquia de complexidade, começando pelo conteúdo mais básico até o mais avançado.

4.2 Elaboração da proposta teórica de jogos lúdicos

Para a elaboração da proposta teórica de jogos lúdicos, realizou-se uma revisão integrativa da literatura, incorporando também características qualitativas. (Gil, 2008). Com base nessa definição, foram definidos os métodos, incluindo uma pesquisa em fontes bibliográficas.

A revisão integrativa da literatura é justificada nessa elaboração da proposta teórica de jogos lúdicos pelo fato de que auxiliou a reunião da produção científica relacionada às metodologias de ensino utilizadas no aprendizado de teorias de Química em diversas etapas de formação, abarcando conteúdos do Ensino Médio.

Foram utilizadas técnicas de análise, revisão e exploração da literatura fundamental relacionada ao tema. A opção por realizar essa pesquisa bibliográfica é considerada crucial na abordagem metodológica, atuando como uma ferramenta para aprofundar a compreensão de tópicos pouco explorados ou complexos, através da criação de hipóteses ou interpretações que servirão de apoio ao estudo realizado (Lima; Miotto, 2007).

Quanto à revisão integrativa da literatura, Brizola e Fantin (2016) ressaltam que esse processo combina obras que oferecem análises minuciosas sobre um determinado assunto. Em essência, os autores explicam que isso envolve uma interação com os autores selecionados, que já exploraram o tema. Desse modo, conclui-se que o resultado pode não ser inteiramente

original, mas sim uma obra crítica e analítica sobre conceitos já discutidos, apresentando uma nova perspectiva e direções para investigações futuras.

Foram escolhidos os estudos com base na definição do banco de dados, selecionados pela amplitude e acesso livre aos conteúdos, selecionando-se a revista digital Química Nova na Escola (QNEsc), um periódico de acesso aberto amplamente utilizado pela comunidade acadêmica, incluindo professores e alunos de graduação, além de educadores da educação básica.

Isso possibilita a promoção de debates e reflexões que fortalecem a visão do ensino da Química, contribuindo para o objetivo central de formar cidadãos críticos e reflexivos em sua sociedade. Foram estabelecidos critérios para a inclusão e exclusão dos artigos, bem como a base de dados da *Scielo*, que, segundo Packer et. al, (1998, p. 109), “é uma biblioteca virtual de revistas científicas brasileiras em formato eletrônico. Ela organiza e publica textos completos de revistas na Internet / Web, assim como produz e publica indicadores do seu uso e impacto”.

Foram também selecionados critérios de inclusão, considerando assim publicações dos últimos 5 anos (2020-2024) que abordassem a conexão entre ludicidade e ensino de soluções químicas, focando na melhoria do aprendizado desse conteúdo, desde que publicadas em português. Por outro lado, os critérios de exclusão foram aplicados a publicações que não se encaixavam no período estipulado, que não abordassem o tema em questão, que tivessem acesso restrito e que estivessem em outros idiomas que não o português.

A partir dessas definições, foi obtido como resultado o Quadro 2, apresentado na seção de resultados e discussão, em que é possível observar os estudos e propostas de jogos que podem ser implementados para a facilitação do processo de ensino-aprendizagem de Soluções Químicas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao finalizar o processo investigativo, bem como a avaliação das informações presentes nos estudos selecionados, os resultados foram exibidos de forma minuciosa, com o apoio de quadros e descrições. Essa escolha ajudou a consolidar esta pesquisa como um recurso significativo para investigações e análises futuras, levando em conta a importância e a atualidade do assunto abordado.

Tendo em vista a melhor percepção dos resultados apresentados, esta seção foi estruturada em subseções, de modo a expor a SD elaborada, seguida da apresentação das possibilidades de jogos lúdicos que podem ser adaptadas nessa estratégia elaborada.

5.1 Elaboração da Proposta de Sequência Didática

A elaboração da Sequência Didática desta pesquisa é o resultado de uma investigação em estudos atualizados sobre o ensino de soluções químicas. Desse modo, considerando o estudo base de Alves e Alexandrino (2024), considerou-se estruturar a SD em ações pedagógicas, totalizando 6 (seis) aulas consecutivas, com o intuito de reduzir os desafios enfrentados não somente na aprendizagem de Soluções, como também no ensino que também é considerado complexo segundo a literatura (Santos, et. al, 2022).

A estrutura da SD sobre Soluções está ilustrada no Quadro 2, apresentando as ações que serão realizadas em tempo de aula segundo a definição da instituição, os objetivos da aula, os objetivos a serem alcançados pelo aluno, as estratégias e ferramentas utilizadas, seguido do conteúdo e referências utilizadas para a sua aplicabilidade.

Quadro 2. Estrutura da Sequência Didática

AULAS/ AÇÕES	OBJETIVOS		ESTRATÉGIAS/ FERRAMENTAS	CONTEÚDO/ REFERÊNCIAS
	AULA	ALUNO		
AULA 01: Busca por diagnóstico inicial	01. Compreender os conhecimentos prévios dos alunos sobre as soluções químicas; 02. Explicar conceitos básicos e formas de	01. Demonstrar percepção prévia sobre o conteúdo de soluções; 02. Entender as formas e conceitos de soluções químicas.	01. Aplicação de questionário simples e estruturado; 02. Conversação com linguagem clara e objetiva; 03. Uso de recursos digitais (Slide) para	-Dispersões • Livro Ser Protagonista; • Niezer; Silveira, (2016)

	soluções no cotidiano.		apresentação do conteúdo	
AULA 02: Aprendendo a perceber soluções na rotina	01. Apresentar as soluções químicas presentes na rotina, exemplificando-as.	01. Compreender a forma como as soluções químicas estão presentes no cotidiano; 02. Identificar as soluções químicas presentes no cotidiano.	01. Apresentação de slides com conteúdo e vídeos do livro didático; 02. Conversações com os alunos para tirar dúvidas.	- Soluções químicas presentes no cotidiano. • Livro Ser Protagonista; Niezer; Silveira, (2016)
AULA 03: expositiva e dialogada	01. Explicar o papel das soluções químicas no dia a dia.	01. Compreender o papel das soluções químicas no dia a dia; 01. Analisar e interpretar as transformações em sistemas.	01. Diálogo com os alunos; 02. Resolução de questões de fixação	- Como a Química transforma as vidas dos seres humanos • Livro Ser Protagonista; Niezer; Silveira, (2016)
AULA 04: Entendendo os cálculos	01. Preparar e instruir os alunos para a resolução de cálculos químicos.	01. Relacionar matemática e a Química; 02. Compreender a importância dos cálculos para a formação de soluções	01. definição de Soluções, soluto e solvente; 02. Apresentar as unidades de concentração; 03. Exercícios práticos de diluição	- Cálculos e preparo de soluções. • Livro Ser Protagonista; Niezer; Silveira, (2016)
AULA 05: Aula prática	01. Aplicar os conhecimentos obtidos sobre soluções químicas.	01. realização de cálculos para realização de soluções químicas; 02. Delinear as distinções entre o que foi planejado e o que foi realmente percebido durante a atividade prática; 03. Associar a aula prática a tarefas do dia a dia.	01. Experimentos que oferecem uma maior compreensão dos princípios relacionados à diluição. Avaliação das informações coletadas durante as atividades experimentais através do desenvolvimento de um relatório de aula prática por aluno.	- Cálculos e preparo de soluções. • Livro Ser Protagonista; Niezer; Silveira, (2016)

AULA 06: Introdução de um jogo didático	01. Relacionar os conteúdos estudados nas aulas anteriores no jogo didático.	01. Capacidade de associação dos conteúdos estudados com o jogo didático apresentado.	01. Implementação do recurso lúdico como estratégia	Livro Protagonista; Sivico; Mendes (2021).	Ser
--	--	---	---	--	-----

Fonte: Da autora, com base nos dados coletados (2025) A primeira ação, que deverá ocorrer na primeira aula de cerca de 50 a 60 minutos, consiste na “Busca por Diagnóstico”, como a própria definição revela, induz à busca pela compreensão que os alunos possuem sobre as soluções químicas, tendo em vista o entendimento prévio/empírico que eles possuem sobre esse tipo de conteúdo dentro da sua realidade. Nesse momento, assim como aplica Gonzaga (2017), é feita a busca pela aprendizagem significativa, de modo que o aluno tenha a capacidade de relacionar pertences do seu cotidiano à Química, compreendendo que determinado item é a Química materializada na sua rotina.

Essa busca investigativa é realizada através da aplicação de um questionário estruturado, com linguagem simples e de fácil entendimento aos alunos, buscando assim compreender a percepção deles sobre o conteúdo de soluções químicas no seu cotidiano e se o conhecimento prévio dos alunos poderá os direcionar a responder questões mais complexas. Que envolvam cálculos.

Essa primeira etapa deverá ocorrer em um período de 20 e 25 minutos, visto que tem-se um questionário simples, com respostas rápidas e objetivas. Após a coleta inicial dos dados, é sugerido que sejam feitas conversações com os alunos, tendo em vista o esclarecimento de dúvidas e apresentação rápida sobre as soluções químicas.

Nesse momento é fundamental que seja apresentada uma linguagem mais simples, direta e objetiva, haja vista que a química, por si só, apresenta uma complexidade dos conceitos que frequentemente levar a barreiras que obstruem a compreensão completa. Portanto, a união de um questionário objetivo com uma comunicação acessível e diálogos significativos não apenas facilitaria a retenção das informações, mas também cultiva um ambiente onde o aprendizado se torna uma experiência coletiva e enriquecedora.

Segundo a perspectiva de Farias (2022), a combinação dessas abordagens não apenas fortalece a formação acadêmica dos estudantes, mas também os prepara para interações futuras, tanto no campo acadêmico quanto no profissional. Essa metodologia inovadora é, sem dúvida, um excelente modelo a ser seguido, delineando assim a importância de métodos que vão além da simples transmissão de conhecimento.

No quadro 3, apresenta-se a sugestão de questionário, simples, com linguagem direta e objetiva, buscando assim o conhecimento prévio dos alunos sobre essa temática. Entende-se

que essa busca é relevante pela forma como ela poderá diagnosticar as bases conceituais dos estudantes, o que pode potencialmente enriquecer o processo de ensino-aprendizagem nesta área do conhecimento.

Quadro 3. Sugestão de questionário

QUESTIONÁRIO SOBRE O CONTEÚDO SOLUÇÕES (conhecimento prévio dos alunos)			
QUESTÕES	SIM	NÃO	OUTROS
1. Você já ouviu falar sobre Soluções Químicas?			
2. Você consegue identificar as soluções químicas no seu cotidiano?			Dê exemplos:
3. Sobre o que você acha que trata as soluções químicas?			
4. Utilizando o que você conhece sobre as SQ, escreva exemplos de soluções presentes no seu cotidiano			
5. “Suponha que foi colocado em um copo uma certa quantidade de água, esse copo foi pesado e determinado o seu peso uma balança, o peso com a água foi de 120 g. Posteriormente, três cubos de açúcar foram pesados, totalizando um peso de 20 g. Esses cubos foram adicionados a água do copo a) Qual o valor da massa do copo com um conteúdo no final do seu processo?			
B) Por que você teria certeza dessa resposta?			
C) O que acontece com o açúcar e com o nível de água após a mistura? Justifique sua resposta			
6. Você sabia que é necessário associar o conhecimento matemático ao conhecimento químico?			
7. O conhecimento que você possui sobre a matemática é suficiente para responder questões químicas, como a apresentada na 4ª questão? Justifique a sua resposta.			
8. Quais as suas maiores dificuldades na disciplina de Química?			

Fonte: Adaptado de Alves e Alexandrino (2024).

Ao analisarmos a utilização de questionários como ferramenta de avaliação diagnóstica no ambiente educacional, é possível reconhecer seu valor intrínseco na promoção de um aprendizado mais profundo e significativo. Essa prática não apenas lança luz sobre as lacunas de conhecimento dos alunos, mas também se revela uma oportunidade ímpar de construir um diálogo construtivo entre educadores e estudantes, permitindo um entendimento mútuo das necessidades e desafios enfrentados no processo de aprendizagem (Santos; Barros; Santana, 2024).

Partindo desse pressuposto, entende-se que o foco está direcionado a entender o que, supostamente, os alunos compreendem sobre o tema de soluções, uma vez que a turma já deverá ter recebido uma introdução dada pelo professor da disciplina de Química. Além da aplicação do questionário, apresentado no Quadro 3, em um segundo momento, deverá ser feita a explicação dos conceitos básicos e apresentação das formas de solução presentes no cotidiano, tendo em vista a possibilidade de associação dos alunos.

Na segunda aula, é direcionado que seja feita uma aula expositiva e interativa na sala de aula, utilizando slides e, no momento oportuno, caso necessário, a apresentação de vídeos. Os vídeos no ambiente escolar podem favorecer o aprendizado, servindo como uma ferramenta de suporte para educadores e estudantes. Por sua vez, os slides ajudam o professor a apresentar o conteúdo de forma clara e a facilitar a interação com os alunos, promovendo uma aprendizagem colaborativa (Alves; Alexandrino, 2024).

A aula deverá ser elaborada com objetivos de compreender a forma como as soluções químicas estão presentes no cotidiano e identificar as soluções químicas presentes no cotidiano. Nesse momento, o professor da disciplina de química deverá elucidar os diversos tipos de soluções químicas que permeiam a vida dos alunos, utilizando exemplos práticos e familiares para facilitar a compreensão e a relevância do conteúdo estudado.

A conexão entre teorias e experiências do dia a dia não só aprimora a compreensão dos princípios químicos, como também os torna mais claros e pertinentes para os alunos. Essa metodologia ultrapassa a simples transmissão de informação; ela cria um vínculo entre o ensino formal e a vida real, promovendo uma aprendizagem de fato significativa.

Essa sugestão é importante porque, segundo Luca et. al (2018), é fundamental integrar a química ao cotidiano, estimulando uma percepção crítica nos estudantes, encorajando-os a investigar e compreender os processos químicos que afetam as suas vidas diárias. Essa ligação é essencial para formar cidadãos mais esclarecidos e participativos, aptos a fazer escolhas conscientes em suas interações com o universo químico que os envolve.

A utilidade do saber químico é abordada, proporcionando também um espaço para debater de maneira mais ampla a importância do ensino de ciências na comunidade. A significância da química, muitas vezes vista como uma área afastada, é colocada em evidência, despertando o interesse e a curiosidade dos estudantes. Isso incentiva não apenas a fascinação pela ciência, mas também uma atitude crítica diante dos desafios químicos e tecnológicos que enfrentamos atualmente (Luca, et. al, 2018).

Essa proposta de conectar teoria e prática de maneira crítica e unificada representa um avanço importante na formação em Química. Isso não só capacita os alunos, mas também os transforma em indivíduos mais conscientes e ativos em um mundo que se torna progressivamente mais complexo e interligado. Essa abordagem abrangente e aplicada da química é, sem dúvida, uma valiosa contribuição para o futuro da educação científica.

A terceira aula deverá ser formulada para aprofundar o conhecimento sobre o papel das soluções químicas no dia a dia, com o objetivo de direcionar aos alunos a analisar e interpretar as transformações em sistemas. A relevância de serem cumpridas essas etapas ensejam uma oportunidade valiosa para que os alunos não apenas adquiram conhecimentos teóricos, mas também desenvolvam habilidades críticas que os capacitem a entender e questionar o mundo ao seu redor (Zappe; Braibante, 2015).

Essa abordagem integrada não somente fortalece a formação acadêmica dos estudantes, mas também planta sementes para uma futura geração de cidadãos mais conscientes e engajados nas questões químicas, assim como ambientais que afetam a sociedade. Desse modo, a proposta da terceira aula se destaca como uma ponte de conexão dos alunos com a química, revelando a sua relevância em um contexto cotidiano.

O educador, valendo-se de recursos pedagógicos similares aos anteriormente aplicados, deve estruturar uma aula com foco na aplicação prática dos conceitos teóricos de química. A intenção primordial dessa abordagem é capacitar os alunos para a execução adequada de cálculos químicos, promovendo uma compreensão mais profunda e integrada dos fundamentos da disciplina.

Segundo a perspectiva de Souza et. al (2025), ao realizarem cálculos químicos, os estudantes não estão apenas exercitando a matemática, mas também se conectando com o mundo real da química, momento em que a teoria ganha vida. Essa relação existente entre o saber e o fazer não pode ser percebida apenas como uma técnica pedagógica, mas como uma possibilidade de o aluno iniciar uma investigação científica através da experimentação e da descoberta.

Essa proposta está alinhada à possibilidade de promoção de uma aprendizagem muito mais dinâmica e aplicada, levando o aluno a se tornar protagonista de sua formação e não

somente o agente receptor de informações. Esse é um tipo de metodologia que não só prepara os alunos para exames e avaliações, mas os capacita a refletir criticamente sobre o conhecimento que adquirem, permitindo que o usem em contextos diversos e práticos.

Rocha Filho e Silva (2023) reforçam que a habilidade de realizar cálculos químicos a partir de equações é um pilar fundamental na formação de estudantes. Segundo os autores, essa competência não se restringe apenas a números e fórmulas, tratando-se de uma porta de entrada para a compreensão mais profunda da matéria e de suas interações. Por isso, destaca-se a importância de uma educação que não apenas ensine a resolver equações, mas que também promova uma conexão vital entre a Química e o cotidiano.

Em suma, esta abordagem integral entre teoria e prática é, sem dúvida, um passo em direção a uma educação em química que é não apenas eficaz, mas também inspiradora e transformadora. Assim, compreende-se que essa organização da sequência didática é coerente nos seus mais diversos aspectos.

Partindo dessas fundamentações sobre a relevância da teoria química, bem como da associação dessa teoria com a prática, a quinta aula da sequência didática propõe a aplicação dos conhecimentos obtidos sobre soluções químicas, a fim de que os alunos venham a realizar cálculos para o preparo de soluções químicas, delineando as distinções entre o que foi planejado e o que foi realmente percebido durante a atividade prática, além de, finalmente, associar a aula prática a tarefas do dia a dia.

O professor deverá desenvolver experimentos em sala de aula que oferecem uma maior compreensão dos princípios relacionados à diluição. É importante que os alunos sejam direcionados a realizarem anotações dos processos seguidos, tendo em vista a avaliação das informações coletadas durante as atividades experimentais através do desenvolvimento de um relatório de aula prática por aluno.

Esse processo de desenvolvimento de relatório de aula prática, em que o aluno deverá, de forma metódica, abordar os procedimentos experimentais e responder às possíveis questões desenvolvidas pelo professor, assume um papel central nesse contexto. Esse é um processo que ensina um senso de responsabilidade acadêmica nos alunos, mas também os prepara para as exigências do mundo real, em que a precisão e a clareza na comunicação dos resultados são essenciais (Yamaguchi, Yamaguchi; Silva, 2020).

Ainda segundo Yamaguchi, Yamaguchi e Silva (2020), elaboração de relatórios, evocando a disciplina e o rigor característicos da prática científica, transforma a sala de aula em um verdadeiro laboratório de ideias e aprendizado, onde cada erro e acerto são oportunidades de crescimento. Além disso, os autores mencionam que essa é uma atividade pedagógica

complexa e que pode afetar até mesmo a vida acadêmica futura dos alunos, fundamentando assim a relevância dessa etapa dentro da sequência didática proposta.

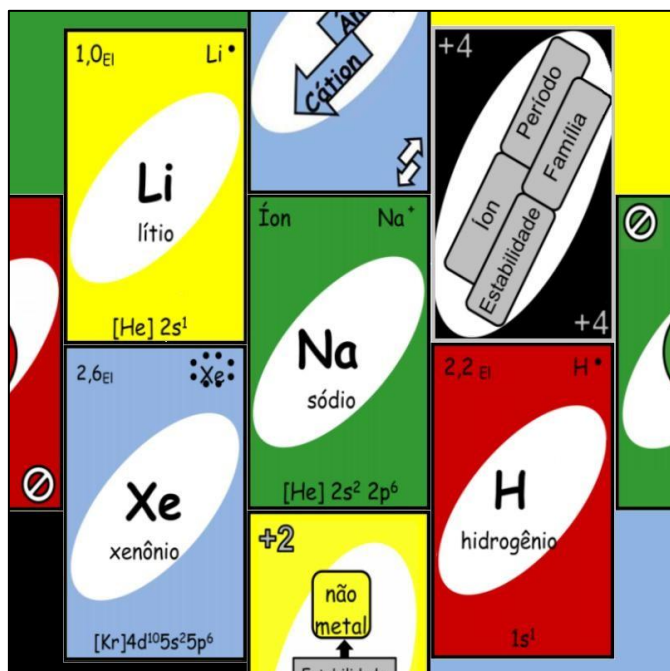
Além disso, essa abordagem prática estimula a colaboração entre os alunos, promovendo um ambiente de troca de ideias que é fundamental para a formação de um pensamento crítico e para a assimilação profunda dos conteúdos. O ato de construir conhecimento em conjunto enriquece não apenas o aprendizado individual, mas também fortalece a comunidade acadêmica como um todo (Costa, 2017).

Ainda de acordo com Costa (2017, p. 174), “os relatórios são um instrumento eficaz de ensino-aprendizagem e próprio da atividade profissional do técnico”. Além disso, a autora reforça que esse é um tipo de aprendizagem construído no decorrer de uma sequência didática, levando os alunos, através da autoavaliação, a reconhecerem o seu nível de conhecimento científico, preparando-os ainda para a jornada acadêmica.

Finalmente, na sétima aula, que deverá ser desenvolvida a fim de relacionar os conteúdos estudados nas aulas anteriores no jogo didático, os objetivos deverão oferecer aos alunos a capacidade de associação dos conteúdos estudados com o jogo didático apresentado. Essa proposta é justificada pela necessidade de levar os alunos ao conhecimento mais aprofundado da química, além da falta de estrutura que é uma realidade nas escolas públicas no Brasil (Moreira, 2021).

Nesse cenário, pode ser feita a implementação de jogos de cartas, como por exemplo o Uno Químico (Figura1), a fim de envolver o aluno de maneira dinâmica:

Figura 1–Jogo de cartas Uno Químico



Fonte: Souza et. al, (2025)

Segundo Luca (2018), ao envolver os alunos de forma lúdica, os jogos desenvolvem a capacidade de transformar conceitos complexos em experiências de aprendizado mais acessíveis e impactantes. No entanto, é fundamental enfatizar que a inovação metodológica, por si só, não é suficiente. A realidade das escolas muitas vezes carece de infraestrutura adequada e recursos básicos, os quais são essenciais para maximizar o potencial das estratégias pedagógicas modernas.

Nesse ensejo, compreende-se que a união de jogos didáticos, aliados a condições adequadas, pode não só facilitar a assimilação de conceitos químicos, mas também estimular o interesse e a curiosidade dos alunos, tornando a aprendizagem uma jornada envolvente e divertida. A educação, quando acessível e bem estruturada, tem o poder de ressignificar experiências e abrir horizontes, e é nesse espaço que o verdadeiro aprendizado acontece.

Mediante esse entendimento e a compreensão da relevância sobre o uso de jogos lúdicos para o aperfeiçoamento da aprendizagem, a seguir podem ser observadas as sugestões de jogos lúdicos que podem ser aplicados dentro da sequência didática, podendo ser associados ou substituídos, a depender da necessidade visualizada pelo professor.

5.2 Sugestão de jogos lúdicos para implementação na proposta de sequência didática

A seleção dos jogos lúdicos que podem ser aplicados dentro desta proposta de sequência didática ocorreu a partir da análise de estudos mais recentes sobre essa temática, assim, foram escolhidos jogos que podem ser facilmente introduzidos no contexto escolar, representando possibilidades de baixo custo e com alto retorno educacional.

Os jogos selecionados foram extraídos do estudo de Arnoud (2024), dos quais totalizaram 4 variedades: jogos de perguntas e respostas, os conhecidos Quizzes, jogos de tabuleiro, jogos de cartas, e jogos de representação de papéis. Vale ressaltar que esses jogos foram selecionados pela sua possibilidade de aplicabilidade, com baixo custo e adaptação segundo a necessidade de cada turma.

Os jogos de perguntas e respostas representam uma metodologia direta e eficaz para a avaliação do conhecimento dos participantes em uma variedade de disciplinas, sejam elas abrangentes, como as Ciências em geral, ou específicas, como as soluções químicas. As dinâmicas desses quizzes podem variar entre formatos competitivos, onde os indivíduos buscam responder de forma correta e ágil, e colaborativos, nos quais os participantes se unem para maximizar seus resultados. Essa abordagem se revela particularmente proveitosa tanto para a verificação de saberes já consolidados quanto para a revisão de conceitos, promovendo uma aprendizagem interativa (Arnoud, 2024).

Essa possibilidade de jogo desponta como uma abordagem inovadora e extremamente enriquecedora para a prática pedagógica, com ênfase no complexo ensino de Química. Essa estratégia não apenas torna o aprendizado mais dinâmico, mas também cria um espaço propício para o envolvimento ativo dos alunos, promovendo uma colaboração que vai muito além da mera recepção passiva de informações (Griebler, et. al, 2024).

O segundo jogo, conhecido como jogo de tabuleiro, consiste em uma plataforma física em que, mediante a movimentação de peças, os participantes se submetem a normas préestabelecidas visando a consecução de um objetivo específico (Sivico; Mendes, 2021) No âmbito da Química, tais jogos podem ser elaborados com bases em casas que ilustram questionamentos acerca de conceitos químicos, desafios advindos de procedimentos experimentais ou a solução de problemas, além de eventos que podem influenciar o perquirir das jogadas. A dinâmica competitiva ou cooperativa do jogo é uma variável que pode ser ajustada conforme o design do mesmo (Arnaud, 2024).

La Carretta (2025) esclarece que o lúdico se torna um poderoso aliado na aprendizagem. Segundo o autor, essa abordagem não apenas decifra os mistérios de conceitos complexos, mas auxilia a transformação da sala de aula em um ambiente vibrante e interativo, em que a curiosidade científica dos alunos é cultivada com entusiasmo e dinamismo. Além disso, tem-se

a possibilidade de aplicação com baixo custo e alto retorno no que se refere ao desenvolvimento do conhecimento.

Através das possibilidades lúdicas dos jogos, os estudantes são direcionados a vivenciarem uma jornada de descobertas, despertando não apenas o interesse pelo saber, mas também o prazer de explorar o mundo da ciência, reduzindo a complexidade dos conceitos e fórmulas, além do desenvolvimento da capacidade de realizar associações (Benedetti Filho; Cavagis; Benedetti, 2021).

Os jogos de cartas relacionados ao ensino da disciplina de Química apresentam uma variedade importantes de formatos, desde jogos de correspondência básicos até aqueles que exigem uma profunda compreensão estratégica e conceitual da disciplina, podendo ser desenvolvidos em níveis de dificuldade (Focetola, et. al, 2012). Esses jogos frequentemente apresentam características importantes sobre o assunto explorado.

As interações entre os jogadores podem envolver a combinação de cartas para a criação de soluções químicas, bem como a resolução de questionários acerca de aspectos referentes ao assunto. Assim, a mecânica do jogo pode variar entre desafios colaborativos e rodadas competitivas, promovendo tanto a competição quanto a cooperação entre os participantes (Arnaud, 2024).

Esta abordagem educativa, além de ensinar de maneira dinâmica, é divertida e oferece uma vivência de aprendizado que se distancia da rigidez convencional, o entusiasmo e energia nas aulas. Nesse momento, os alunos conseguem fazer associações e, consequentemente, desenvolver a aprendizagem significativa. Esses aspectos contribuem para o melhoramento do clima em sala de aula, desenvolvendo, através da diversão, a curiosidade intelectual dos estudantes. Além disso, os alunos conseguem explorar ideias complexas de maneira muito mais acessível e responsável, reiterando a importância da ludicidade no ensino e aprendizagem (Gonçalves; Goi, 2022).

Finalmente, no Jogo de Representação de Papéis (RPG, do inglês *Role Playing Games*), configuram-se como plataformas lúdicas de narrativa em que os participantes encarnam personagens fictícios inseridos em contextos específicos.

Dentro do contexto educacional, em especial em disciplinas como a Química, os RPGs podem ser utilizados como importantes ferramentas pedagógicas, permitindo que os alunos assumam funções de cientistas e enfrentem desafios vinculados a descobertas científicas, investigações de fenômenos químicos ou à resolução de problemas intra e interdisciplinarmente complexos.

No processo que contempla a finalização do jogo, em que podem ser decididos vencedores, as decisões dos jogadores, fundamentadas em seus conhecimentos prévios, influenciam o desenvolvimento da narrativa, promovendo um aprendizado ativo e dinâmico (

A partir do momento em que é oferecido aos alunos o estímulo de assumir o papel de cientistas, essa metodologia promove uma vivência prática do conhecimento, exigindo que eles não apenas decorem fórmulas ou conceitos, mas também desenvolvam pensamento crítico e habilidades analíticas importantes para a aprendizagem da química (Sales, et. al, 2018).

Vale ressaltar que a introdução dessas metodologias lúdicas no ensino torna o processo de ensino ainda mais minucioso aos docentes, uma vez que é imprescindível que haja uma cuidadosa elaboração do conteúdo e do ambiente narrativo levado aos alunos, tendo em vista a efetivação da aprendizagem, não conferindo somente um momento de diversão.

Através dessa percepção, os jogos lúdicos, ao demandarem engajamento ativo, atuam não somente facilitando a compreensão de conceitos complexos da química, como também auxiliam a elaboração de um ambiente colaborativo onde o aprendizado se dá por meio da experimentação e da prática. Ao conectar a teoria às realidades do dia a dia, esses jogos criam um espaço seguro para que os estudantes explorem e cometam erros, um aspecto fundamental do processo de aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou a concretização de todos os objetivos inicialmente propostos, constituindo-se em um trabalho de relevância acadêmica, pedagógica e social. Ao longo do percurso investigativo, foi possível compreender que a aprendizagem em Química, sobretudo no que se refere ao tema de soluções químicas, ainda representa um desafio tanto para professores quanto para estudantes, em virtude de sua abstração, dificultando a associação entre a teoria e a realidade, da linguagem própria da área e, muitas vezes, da ausência de recursos metodológicos diversificados que favoreçam a compreensão e a aplicabilidade dos conceitos.

Nesse sentido, a elaboração de uma proposta de sequência didática, acompanhada da sugestão de implementação de jogos lúdicos passíveis de realização em sala de aula, contribuiu de maneira significativa para a completude dessa pesquisa no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem de química.

A proposta teórica apresentada buscou articular teoria e prática, priorizando a construção ativa do conhecimento pelos estudantes, por meio de situações que estimulam a participação, o raciocínio lógico, a tomada de decisão e o trabalho colaborativo. A Química, frequentemente

compreendida como uma disciplina meramente teórica e de difícil compreensão, revelou-se, nesse processo, como um campo fértil para a utilização de metodologias lúdicas, capazes de aproximar o conteúdo da realidade do aluno, tornando a aprendizagem mais significativa.

Desse modo, a sequência didática estruturada ao longo da pesquisa não apenas organiza o processo de ensino em etapas bem definidas, mas também valoriza o potencial pedagógico dos jogos como recurso complementar e inovador.

É válido ressaltar que a ludicidade, inserida no ensino de Química, não deve ser confundida com mera atividade recreativa. Pelo contrário, trata-se de uma estratégia planejada e fundamentada, que busca engajar os estudantes em práticas que os levem a raciocinar de maneira mais aprofundada, mas apresentadas de forma acessível e atrativa.

Nesse aspecto, os quatro jogos apresentados foram selecionados com o intuito de potencializar a aprendizagem de soluções químicas, promovendo o contato do estudante com representações, problematizações e situações que exigem a mobilização de conceitos, fórmulas e relações da química com a matemática.

Além disso, pelo fato de os jogos se tratarem de recursos de baixo custo, facilmente confeccionados com materiais disponíveis no cotidiano escolar, estes se mostram recursos viáveis para a realidade de diferentes instituições de ensino, inclusive aquelas situadas em contextos de maior vulnerabilidade social.

O caráter inovador desta pesquisa também reside no fato de que ela amplia as possibilidades de publicação e disseminação científica em torno do ensino de Química por meio de metodologias lúdicas. Embora já existam trabalhos que apontem os benefícios do uso de jogos na educação, ainda há um campo vasto a ser explorado, principalmente quando se trata da área de soluções químicas, cujo ensino costuma se limitar a exposições tradicionais, listas de exercícios e experimentos laboratoriais que nem sempre estão disponíveis em todas as escolas.

Frente a esse entendimento, é importante esclarecer que a contribuição desta pesquisa, portanto, ultrapassa os limites da sala de aula e alcança a esfera acadêmica, ao oferecer subsídios para novos estudos, comparações, aplicações e adaptações em diferentes contextos de ensino.

No que tange à importância social, este trabalho também se destaca. Ao propor uma metodologia pautada na ludicidade, cria-se a possibilidade de democratizar o acesso ao conhecimento científico, tornando-o mais atrativo e compreensível para estudantes de distintas realidades socioeconômicas.

Muitas vezes, a desmotivação em relação ao estudo da Química está associada ao distanciamento entre o conteúdo escolar e a vivência cotidiana do aluno. Nesse sentido, os jogos concebidos permitem que a disciplina seja percebida de maneira mais próxima, favorecendo a superação da ideia de que se trata de um campo inacessível ou restrito a poucos. Além disso, o

desenvolvimento da sequência didática oportuniza ao professor novas ferramentas de mediação, auxiliando-o no desafio de despertar o interesse dos estudantes e de promover aprendizagens consistentes.

Outro ponto relevante é a contribuição desta pesquisa para a formação integral do estudante. O uso dos jogos não se restringe ao aprendizado de conteúdos específicos de Química, mas também estimula habilidades socioemocionais, como cooperação, respeito às regras, perseverança diante de desafios e capacidade de comunicação. Essas competências, cada vez mais valorizadas na sociedade contemporânea, tornam-se fundamentais para a formação de sujeitos críticos, participativos e conscientes do papel da ciência em seu cotidiano. Dessa forma, o trabalho desenvolvido não apenas enriquece a dimensão cognitiva do processo educativo, mas também promove o desenvolvimento humano em sua totalidade.

É válido ainda ressaltar que, ao longo do processo de elaboração da proposta de sequência didática e dos jogos que podem ser implementados para complementar o ensino, buscou-se manter o compromisso com a praticidade e a viabilidade da aplicação em sala de aula.

Essa foi uma análise minuciosa, uma vez que é possível compreender, através do acesso ao cenário educacional, que muitos professores enfrentam limitações de tempo, infraestrutura e recursos materiais. Por isso, a pesquisa priorizou estratégias de baixo custo e de fácil execução, sem renunciar à qualidade pedagógica e do potencial de aprendizagem. Essa preocupação confere ao trabalho uma aplicabilidade real, evitando que os resultados fiquem restritos somente ao campo teórico, além de garantir que possam ser reproduzidos em diferentes escolas, contextos e níveis de ensino, democratizando assim o ensino.

Outro aspecto importante diz respeito à possibilidade de os jogos e a proposta de sequência didática servirem como ponto de partida para a realização de pesquisas futuras. A aplicação em turmas diferentes, a análise comparativa com outras metodologias e o acompanhamento do impacto dos jogos no desempenho dos estudantes são caminhos possíveis que podem ampliar a compreensão sobre a eficácia e os limites dessa proposta.

Dessa maneira, a pesquisa não se encerra em si mesma, mas abre espaço para novas investigações, estimulando a continuidade do debate acadêmico e a produção de conhecimento na área de ensino de Ciências e Química.

Em suma, pode-se refletir que este trabalho de conclusão de curso cumpriu com êxito os objetivos delineados, ao elaborar uma proposta de sequência didática e apresentar quatro jogos lúdicos voltados para o ensino de soluções químicas, ambos pautados pela literatura.

Mediante o exposto, conclui-se que a ludicidade aplicada ao ensino de soluções químicas não se configura apenas como uma estratégia diferenciada, mas como uma alternativa concreta

e eficaz para transformar a forma como os estudantes se relacionam com a disciplina. Ao tornar o aprendizado mais prazeroso e participativo, abre-se caminho para a formação de cidadãos críticos e capazes de compreender a importância da ciência no mundo contemporâneo. A pesquisa, portanto, reafirma a necessidade de serem repensadas práticas pedagógicas tradicionais, incorporando recursos criativos e acessíveis que coloquem o estudante no centro do processo educativo e promovam, de fato, a construção de uma aprendizagem significativa e transformadora

REFERÊNCIAS

- ALBANO, W. M.; DELOU, C. M. C. **Principais dificuldades apontadas no EnsinoAprendizagem de Química, para o Ensino médio: revisão sistemática**. 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.5700.
- ALVES, G. W. R.; ALEXANDRINO, D. M. Concepções de estudantes do ensino médio sobre soluções químicas: reflexões a partir do desenvolvimento de uma sequência didática. **Revista de Iniciação à Docência**, v. 9, n. 1, p. e13636; 1-20, 2024.
- ARNAUD, A. A. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: a experiência de planejar e implementar uma disciplina. **Revista Química Nova na Escola, São Paulo**, 2024.
- BAUER, A. “Novas” relações entre currículo e avaliação? Recolocando e redirecionando o debate. **Educação em Revista**, v. 36, p. e223884, 2020.
- BELO, T. N.; LEITE, L. B. P.; MEOTTI, P. R. M. As dificuldades de aprendizagem de química: um estudo feito com alunos da Universidade Federal do Amazonas. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, 2019.
- BENDER, E. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso editora, 2015.
- BENEDETTI FILHO, E.; CAVAGIS, A. D. M.; BENEDETTI, L. P. S. Batalha química: um jogo de tabuleiro envolvendo química orgânica. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 6, p. 552-569, 2021.
- CALLEGARIO, L. J. et al. A História da ciência no ensino de química: Uma revisão. **Revista virtual de química**, v. 7, n. 3, p. 977-991, 2015.
- COELHO, V. J. et al. Infraestrutura escolar e investimentos públicos em Educação no Brasil: a importância para o desempenho educacional. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 29, n. 113, 2021.
- COSTA, L. D. A escrita do relatório: aprendizagem e profissionalização em cursos técnicos de nível médio. **Incursões na escrita acadêmico-universitária**, 2017.
- DESLAURIERS, J. P.; KERISIT, M. **O delineamento de pesquisa qualitativa**. 2023.

- FARIAS, G. B. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 58-76, 2022.
- FERREIRA, K. M.; VASCONCELOS, T. H. O efeito de uma sequência didática de cálculos químicos no contexto da EJA. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 12, n. 24, 2016.
- FERREIRA, S. F. C.; CANTANHEDE, L. B.; CANTANHEDE, S. S. C. Uma estratégia didática no formato de oficina para o ensino do conteúdo soluções químicas a partir do método cooperativo de aprendizagem Jigsaw. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 6, p. 114-123, 2017.
- FOCETOLA, P. B. M. et al. Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química. **Química nova na escola**, v. 34, n. 4, p. 248-255, 2012.
- GATTI, I. C. et al. Abordagem temática no ensino de química: solubilidade e polaridade de substâncias orgânicas. **Ensino & Pesquisa**, v. 13, n. 1, 2015.
- GONZAGA, P. C A **bioalfabetização no ensino médio: interfaces com a prática docente de professores de biologia**. 2017. 229f. Tese de Doutorado (Doutorado em educação). Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina-PI. 2017.
- GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. A construção do conhecimento químico por meio do uso da Metodologia de Experimentação Investigativa. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 2, p. 31-40, 2022.
- GOODSON, I. F. **Currículo: teoria e história**. São Paulo: Vozes, 2008.
- GRIEBLER, G. et al. School game: um jogo de perguntas e respostas como forma de trabalhar a avaliação escolar. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 10, n. 1, p. 1-23, 2024.
- JUNQUEIRA, M. M.; MAXIMIANO, F. A. Interações intermoleculares eo fenômeno da solubilidade: explicações de graduandos em química. **Química Nova**, v. 43, n. 1, p. 106-117, 2020.
- LA CARRETTA, Ma. **Como fazer jogos de tabuleiro: manual prático**. Editora Appris, 2025.
- LEÃO, M. F.; KOCHHANN, M. E. R. Concepções prévias dos estudantes de licenciatura do IFMT Campus Confresa sobre a natureza da ciência e suas contribuições para a humanidade. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 20, p. 289-302, 2019.
- LEITE, L. R. et al. O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 11, n. 2, p. 177-188, 2020.
- LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 243, p. 380-398, 2015.

LIMA, M. E. C. C.; GERALDI, C. M. G.; GERALDI, J. W. O trabalho com narrativas na investigação em educação. **Educação em revista**, v. 31, n. 1, p. 17-44, 2015.

LUCA, A. G. et al. Experimentação contextualizada e interdisciplinar: uma proposta para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 1, n. 2, 2018.

LUCENA, S.; NASCIMENTO, M. B. C.; SORTE, P. B. **Pesquisas em educação e redes colaborativas**. Editus, 2023.

LUCIANA, E. L. C. L.; LACERDA, T. C.; MENEZES, R. L. S. Predizer, Observar e Explicar (POE): : Metodologia Ativa para o Ensino de Radiação Nuclear na Pandemia. **Revista Interacções**, [S. l.], v. 19, n. 66, p. 1–25, 2023. DOI: 10.25755/int.30766. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/30766>. Acesso em: 10 jun. 2025.

MALANCHEN, J. **Cultura, conhecimento e currículo**. Autores Associados, 2022.

MARTINS, C. R.; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. Solubilidade das substâncias orgânicas. **Química nova**, v. 36, p. 1248-1255, 2013.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20200451, 2021.

NIEZER, T. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 3, p. 428-449, 2016.

OLIMPIO, E. W. D.; MEDEIROS, M. H. T. Método Predizer-Observar-Explicar como metodologia facilitadora no ensino de botânica para os alunos do ensino fundamental II. **KiriKerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 22, 2024.

OLIVEIRA, B. S.; BARROS, M. R.; MORENO-RODRÍGUEZ, A. S. Abordagens curriculares no ensino de química/ciências: promovendo a formação crítica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 6, n. 1, p. 176-199, 2023.

ÓRFÃO, L. G.; ALVIM, M. H. Análise da perspectiva sobre a contextualização no ensino de química e a ruptura com o paradigma positivista. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 6, n. 1, p. 39-54, 2022.

PÁDUA, R. M. Currículo e conhecimento sob diferentes perspectivas teóricas. **Currículo sem Fronteiras**, v. 17, n. 3, p. 574-599, 2017.

PRIMO, C. M. et al. Estudar química para quê? um caso investigativo para o desenvolvimento dos argumentos de licenciandos sobre a importância da disciplina de química no currículo escolar. **Química Nova**, v. 48, n. 4, p. e-20250106, 2025.

REINALDO, M. A.; BEZERRA, M. A. Do conceito de sequência didática ao de projeto didático de gênero no âmbito do ensino de português-língua materna. **Letras, Santa Maria**, v. 29, n. 58, p. 37-62, 2019.

ROCHA FILHO, R. C.; SILVA, R. R. **Cálculos básicos da química**. EdUFSCar, 2023.

ROSSI, M. *et al.* Análise histórica da evolução da Educação Brasileira. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 4, p. e4112440746-e4112440746, 2023.

SALES, M. F. et al. Um jogo didático para o ensino de química: uma proposta alternativa para o conteúdo de equilíbrio químico. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 5, n. 2, 2018.

SANTANA, G.; BENITEZ, P.; MORI, R. C. Ensino de Química e Inclusão na Educação Básica: mapeamento da produção científica nacional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e24795-27, 2021.

SANTOS, E. L et al. O Processo de Ensino e Aprendizagem do Conceito de Soluções por meio da Temática Soro Caseiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, v. 3, n. 1, p. e032207-e032207, 2022.

SANTOS, R. A. **A formação na licenciatura em educação do campo: vivências e desafios em biologia, física e química**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza-Licenciatura, Erechim, RS, 2020.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**. n.4, p. 28, nov 1996.

SCHNETZLER, R. P. Concepções de Docência em 50 anos de Educação Química Brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, v. 5, n. 01, p. e052408e052408, 2024.

SCHUHMACHER, V. R. N; OLIVEIRA, E. D. B; SCHUHMACHER, E. A epistemologia do obstáculo docente no uso da Tecnologia Digital da Informação e Comunicação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 30, p. e24031, 2024.

SANTOS, C. I.; BARROS, C. V. C. L.; SANTANA, J. G. F. Avaliação diagnóstica: ferramenta para compreensão da aprendizagem em ciências da natureza. **Cadernos Macambira**, v. 9, n. especial1, p. 90-100, 2024.

SILVA, M. M. M. **Metodologias para o ensino de Química: Alternativas para um ensino mais atrativo**. 2022. 40 p. TCC (Graduação em Licenciatura em Química) -- Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2022.

SILVA JUNIOR, C. N.; BARRETO, C. L. V. Desafios e possibilidades no ensino de estrutura atômica e ligações química: revisão de concepções dos estudantes e sugestões de propostas de ensino. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC** , v. 14, n. 1, p. 06-25, 29 abr. 2024.

SILVA, W. M. et al. Discussões sobre o tema educação e currículo e aspectos que o envolvem. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 12, n. 3, p. 1-30, 2024.

SILVA, F. S. A. et. al. O uso de simulador para auxiliar no ensino aprendizagem do conteúdo de eletrólise. In: VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2019.

SILVA, G. R.; MORAIS, L. C. Uma proposta metodológica para ensinar sobre o tema soluções e concentrações na química do ensino médio. **Revisitando o ensino de química: trabalhos acadêmicos-Vol.**, p. 80, 2023.

SIVICO, M. J.; MENDES, A. N. F. Dinamiquiz: construção e validação de um jogo didático para o Ensino de Química. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, p. e165721-e165721, 2021.

SOUZA, J. M. L.; ADORNI, D. S. Desafios e estratégias no ensino de química: percepções de estudantes do ensino médio. In: **Estudos multidisciplinares em educação: tensões e desafios-volume 3**. Editora Científica Digital, 2024. p. 63-77.

SOUZA, E. V. et al. Análise da Elaboração de Recursos Didáticos Voltados ao Ensino de Química e à Educação Inclusiva com Base nos Princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 31, p. e0244, 2025.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: Senar**, p. 61-93, 2014.

YAMAGUCHI, K. K. L.; YAMAGUCHI, H. K. L.; SILVA, J. S. Avaliação das dificuldades dos estudantes de graduação na elaboração de relatórios de química experimental. **Química Nova**, v. 43, p. 636-641, 2020.

WESENDONK, F. S.; TERRAZZAN, E. A. Condições acadêmico-profissionais para a utilização de experimentações por professores de Física do Ensino Médio. **Revista ENCITEC**, v. 10, n. 1, p. 39-55, 2020.

ZAPPE, J. A.; BRAIBANTE, M. E. F.. Contribuições através da temática agrotóxicos para a aprendizagem de química e para a formação do estudante como cidadão. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 14, n. 3, p. 392-414, 2015.