

APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA PARA A PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

APPLICATION OF THE INVESTIGATIVE TEACHING SEQUENCE TO PROMOTE MEANINGFUL LEARNING

APLICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA INVESTIGATIVA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Juliana Alexandre Limeira*  

Irlane Maia de Oliveira**  

RESUMO

Este estudo investigou a promoção da aprendizagem significativa em Química, com base na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Para isso, foi aplicada uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), utilizando materiais acessíveis, com o objetivo de facilitar a compreensão dos conceitos de Cinética Química e promover maior engajamento dos estudantes. A pesquisa foi desenvolvida com uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Manaus, a partir de uma abordagem qualitativa do tipo relato de experiência. Os dados foram analisados por meio da sistematização da prática docente vivenciada, considerando os registros da professora-pesquisadora e a participação dos alunos. Os resultados evidenciaram que, mesmo com recursos limitados, é possível implementar estratégias pedagógicas eficazes e inclusivas, promovendo compreensão conceitual aprofundada e maior envolvimento nas aulas de Química.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Sequência de Ensino Investigativa. Materiais acessíveis.

ABSTRACT

This study investigated the promotion of meaningful learning in Chemistry, based on Ausubel's Theory of Meaningful Learning. For this purpose, an Investigative Teaching Sequence (ITS) was applied using accessible materials, aiming to facilitate the understanding of Chemical Kinetics concepts and to promote greater student engagement. The research was conducted with a second-year high school class from a public school in Manaus, through a qualitative approach based on a teaching experience report. Data were analyzed through the systematization of the teaching practice, considering the researcher-teacher's records and student participation. The results showed that, even with limited resources, it is possible to implement effective and inclusive pedagogical strategies, fostering deep conceptual understanding and increased student involvement in Chemistry classes.

*Mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Amazonas, UFAM. Professora da Educação Básica na Secretaria de Estado de Educação do Estado do Amazonas (SEDUC), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: R. Professor Marciano Armond, s/n - São Francisco, Manaus, Amazonas, Brasil, 69065-120. E-mail: julimeira18@gmail.com.

** Doutorado em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT. Professora Adjunto, Nível 4, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço de correspondência: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia. AV. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 300 - Mini-Campus, Manaus, Amazonas, Brasil, 69077-000. E-mail: irlanemaia@ufam.edu.br.

Keywords: Meaningful learning. Investigative Teaching Sequence. Affordable materials.

RESUMEN

Este estudio investigó la promoción del aprendizaje significativo en Química, basado en la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel. Para ello, se aplicó una Secuencia de Enseñanza Investigativa (SEI), utilizando materiales accesibles, con el objetivo de facilitar la comprensión de los conceptos de Cinética Química y promover una mayor participación de los estudiantes. La investigación se llevó a cabo con una clase de segundo año de la Educación Media en una escuela pública de Manaus, a partir de un enfoque cualitativo basado en un relato de experiencia docente. Los datos fueron analizados mediante la sistematización de la práctica vivida, considerando los registros de la profesora-investigadora y la participación del alumnado. Los resultados evidenciaron que, incluso con recursos limitados, es posible implementar estrategias pedagógicas eficaces e inclusivas, favoreciendo la comprensión conceptual profunda y una mayor implicación en las clases de Química.

Palabras clave: Aprendizaje significativo. Secuencia Didáctica Investigativa. Materiales asequibles.

1 INTRODUÇÃO

A educação no Brasil enfrenta desafios significativos em diversas áreas, incluindo o ensino de ciências, que exige metodologias ativas e inovadoras para promover uma aprendizagem. O cenário educacional foi profundamente impactado pela pandemia, evidenciando a necessidade de adaptação das práticas pedagógicas. Estudos indicam que a introdução de tecnologias digitais e de metodologias como o ensino híbrido foi fundamental para a continuidade do ensino durante esse período, porém, ainda há muito a ser feito para garantir uma educação equitativa e de qualidade (Almeida e Maciel, 2023).

Nesse cenário, propostas baseadas na Teoria da Aprendizagem Significativa têm ganhado destaque por sua capacidade de promover uma construção ativa e contextualizada do conhecimento, respeitando os saberes prévios dos estudantes e favorecendo a mediação pedagógica significativa (Limeira; Silva; Oliveira, 2023).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trouxe inovações para o currículo da educação básica, propondo uma abordagem mais flexível e contextualizada, que valoriza o desenvolvimento de competências e habilidades. No entanto, para que essas diretrizes sejam inovadoras, é necessário que as práticas pedagógicas nas escolas sejam ajustadas. Isso é relevante no ensino de Química, onde muitos conceitos são abstratos e desativam estratégias didáticas que promovem a contextualização e a experimentação (Brasil, 2018). A pesquisa sobre o uso de sequências didáticas investigativas tem mostrado resultados promissores no ensino de ciências, destacando-se como uma ferramenta eficaz para aproximar a teoria da prática (Moura e Fireman, 2023).

Uma das metodologias que têm se mostradas de forma conveniente nesse contexto é a Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Essa abordagem pedagógica coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, permitindo que ele atue como protagonista na construção do conhecimento. Estudos indicam que a SEI, ao promover a investigação científica e o uso de experimentos práticos, facilita a compreensão dos conceitos, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo (Carvalho, 2022). Essa metodologia também é importante para engajar os alunos, especialmente em disciplinas como Química, que desativa um alto nível de abstração.

Outro aspecto relevante para a educação em ciências é a utilização de materiais acessíveis. Guedes (2017) defende que o uso de recursos simples e presentes no cotidiano dos alunos pode democratizar o ensino de ciências, possibilitando que todos os estudantes participem de atividades experimentais, independentemente de suas condições socioeconômicas. A combinação de materiais acessíveis com o SEI tem o potencial de transformar o ensino de Química em uma experiência mais inclusiva e engajadora, permitindo que os alunos relacionem o conteúdo científico com sua realidade.

Além de promover uma aprendizagem mais ativa, a SEI contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico e a resolução de problemas. Silva, Sampaio e Martins (2024) apontam que atividades sensoriais, quando integradas ao processo de aprendizagem, podem potencializar a compreensão dos conceitos científicos, tornando uma experiência de aprendizagem mais rica e completa. Essa abordagem ajuda os alunos a aplicar o conhecimento adquirido em novos contextos, o que é essencial para uma aprendizagem significativa.

Nesse sentido, a SEI surge como uma solução promissora para os desafios no ensino de Química, oferecendo uma abordagem que integra experimentação, investigação e acessibilidade. Diante das limitações de recursos em muitas escolas públicas brasileiras, o uso de materiais acessíveis é uma estratégia eficaz para promover a inclusão e garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender de maneira significativa (Moura e Fireman, 2023).

Deste modo, este trabalho teve como objetivo geral investigar o impacto da aplicação de uma SEI no ensino de cinética química, utilizando materiais acessíveis para promover uma aprendizagem significativa entre os alunos de uma turma de 2º ano de ensino médio. Uma pesquisa que responda à questão central de como SEI pode facilitar a compreensão e a retenção dos conceitos de cinética química, além de aumentar o engajamento e a motivação dos alunos nas aulas de Química. Nesse contexto, surge a seguinte questão de pesquisa: A aplicação de uma SEI para o ensino de cinética química, utilizando materiais acessíveis, impacta a

compreensão conceitual dos alunos do ensino médio e o seu engajamento durante atividades experimentais?

Os objetivos específicos deste estudo foram: (1) elaborar uma sequência didática baseada na SEI para o ensino de cinética química; (2) implementar a sequência didática em uma turma do ensino médio, utilizando materiais acessíveis; e (3) avaliar os resultados da aplicação da SEI, analisando a compreensão dos alunos sobre os conceitos de cinética química e seu engajamento durante as atividades experimentais. Esses objetivos visam fornecer uma análise detalhada da eficácia da SEI no contexto educacional, explorando como a implementação desta abordagem pedagógica pode não apenas aprimorar a compreensão dos conceitos científicos, mas também promover participação e interesse dos alunos nas atividades de sala de aula

2 REFERECIAL TEÓRICO

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por Ausubel (2003), é um marco importante para o entendimento de como o conhecimento é assimilado pelos estudantes. A aprendizagem ocorre de maneira mais eficiente quando novos conceitos se conectam a conhecimentos já existentes, chamados de subsunçores. Isso é essencial no ensino de Química, pois os conceitos, muitas vezes abstratos, podem ser mais bem compreendidos quando relacionados à realidade do aluno (MOREIRA, 2011). O papel do professor é ajudar os alunos a estabelecerem essas conexões, tornando o aprendizado mais significativo.

A aprendizagem mecânica, por outro lado, envolve a memorização de informações sem que o aluno compreenda o conteúdo em profundidade. Esse tipo de aprendizado resulta em uma retenção superficial e é menos eficaz a longo prazo. Ausubel (1968) enfatiza que a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações se relacionam substantivamente com o que o aprendiz já sabe (Ausubel, 2003). Isso reforça a importância de construir o ensino sobre conhecimentos pré-existentes, permitindo que o conteúdo se torne relevante e aplicável na vida cotidiana dos alunos.

No contexto da Química, onde o conhecimento abstrato é predominante, a aplicação prática dos conceitos por meio de experimentos facilita a aprendizagem significativa. A SEI, proposta por Carvalho (2022), oferece uma abordagem que combina investigação científica com a prática experimental. Essa metodologia incentiva os alunos a formular hipóteses, realizar experimentos e analisar os resultados, o que fortalece sua capacidade de entender e aplicar conceitos químicos complexos. Além disso, a SEI promove o pensamento crítico e a resolução

de problemas, habilidades fundamentais no campo das ciências.

Carvalho (2022) argumenta que a SEI é particularmente eficaz no ensino de Química porque permite aos alunos relacionarem o conhecimento cotidiano com o científico. A transição do senso comum para a ciência acadêmica ocorre de maneira natural, por meio da experimentação e da investigação. Ao envolver os alunos em um processo ativo de descoberta, a SEI estimula o interesse e a curiosidade, o que facilita a construção de uma aprendizagem mais profunda. O envolvimento dos alunos no processo investigativo é essencial para garantir a retenção do conhecimento e a aplicação prática do que foi aprendido.

Além de promover a aprendizagem ativa, a SEI também incentiva o uso de materiais acessíveis, o que democratiza o ensino de ciências em escolas com poucos recursos. Guedes (2017) afirma que o uso de materiais acessíveis em atividades experimentais proporciona uma oportunidade inclusiva para que alunos de diferentes contextos socioeconômicos participem ativamente das aulas. Essa abordagem torna o ensino de Química mais inclusivo e equitativo, permitindo que todos os alunos, independentemente de suas condições, possam realizar experimentos e compreender os conceitos científicos de forma prática.

A motivação dos alunos também desempenha um papel fundamental no sucesso da aprendizagem significativa. Segundo Silva, Sampaio e Martins (2024), a integração de atividades sensoriais no ensino de ciências cria um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, que estimula os alunos a se envolverem de maneira ativa. Ao utilizar os cinco sentidos, os alunos podem criar conexões mais profundas com o conteúdo científico, o que contribui para uma compreensão mais rica e duradoura dos conceitos. A motivação intrínseca é fundamental para a aprendizagem significativa, pois alunos interessados tendem a se engajar mais profundamente com o conteúdo (AUSUBEL, 2003).

Outro benefício da SEI é seu alinhamento com as diretrizes da BNCC, que promove o desenvolvimento de competências e habilidades para além da memorização de fatos. A BNCC incentiva metodologias que integrem teoria e prática, o que está diretamente relacionado à proposta da SEI. A experimentação e a investigação são centrais para o desenvolvimento das competências estabelecidas pela BNCC, como a capacidade de resolver problemas, o pensamento crítico e a comunicação científica (BRASIL, 2018).

A aplicação da SEI no ensino de Química, quando combinada com o uso de materiais acessíveis, promove uma aprendizagem mais próxima da realidade dos alunos. Guedes (2017) ressalta que a experimentação com materiais do cotidiano torna a ciência mais tangível, o que aumenta o interesse e o engajamento dos alunos. Além disso, o uso de materiais simples

incentiva a criatividade dos professores na elaboração de atividades experimentais, superando a limitação de recursos. Esse tipo de abordagem é essencial em contextos educacionais brasileiros, onde a falta de infraestrutura muitas vezes impede a implementação de experimentos tradicionais.

A SEI também se destaca como uma metodologia que promove o desenvolvimento de habilidades investigativas e científicas. Moura e Fireman (2023) destacam que a SEI coloca os alunos em contato direto com problemas reais, que exigem que eles desenvolvam estratégias para resolvê-los por meio de investigações experimentais. Isso contribui para a formação de uma postura científica nos alunos, preparando-os para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais. A SEI, portanto, vai além da simples transmissão de conhecimento, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas e investigativas.

O uso de materiais acessíveis e a implementação de atividades experimentais também contribuem para a equidade no ensino de ciências. Guedes (2017) argumenta que o uso de recursos simples facilita o acesso à experimentação em escolas com menos recursos, permitindo que todos os alunos participem ativamente das aulas. Esse aspecto é crucial para garantir que todos os alunos, independentemente de sua condição socioeconômica, tenham a oportunidade de aprender de forma significativa.

Além disso, a SEI pode contribuir para a superação da apatia dos alunos em relação ao ensino de ciências. Muitos alunos veem a Química como uma disciplina difícil e desconectada de suas vidas. A SEI, ao integrar o cotidiano dos alunos com a prática científica, torna a disciplina mais atrativa e envolvente. Moura e Fireman (2023), indicam que a metodologia investigativa, ao colocar os alunos como protagonistas de seu próprio aprendizado, desperta o interesse e promove uma maior conexão com o conteúdo. Esse aumento no engajamento pode levar a uma melhoria na aprendizagem.

Assim, a SEI, quando aplicada em conjunto com a TAS, oferece uma abordagem pedagógica que promove o aprendizado ativo, inclusivo e contextualizado. Essa combinação não apenas facilita a compreensão de conceitos complexos, mas também promove o desenvolvimento de habilidades críticas e investigativas que são essenciais para o sucesso acadêmico e pessoal dos alunos. O uso de materiais acessíveis amplia ainda mais o alcance dessa metodologia, tornando-a uma ferramenta poderosa para transformar o ensino de ciências no Brasil.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória, fundamentada na abordagem do relato de experiência. De acordo com André (2022), o relato de experiência é uma forma legítima de produção de conhecimento, especialmente na área da educação, pois permite sistematizar vivências concretas e refletir criticamente sobre elas, transformando a prática em objeto de investigação. Ao adotar esse enfoque, buscou-se não apenas descrever as etapas de aplicação da sequência de ensino investigativa (SEI) sobre cinética química, mas também compreender os sentidos atribuídos pelos sujeitos envolvidos e as aprendizagens produzidas no decorrer do processo. O relato de experiência possibilitou a análise da prática docente em sua complexidade, valorizando as dimensões subjetivas, contextuais e formativas que emergiram da vivência pedagógica.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública localizada na cidade de Manaus, reconhecida por seu envolvimento em projetos pedagógicos inovadores e por valorizar práticas ativas e participativas. A escolha da instituição esteve alinhada com os objetivos do trabalho, pois proporcionou um ambiente favorável à implementação de propostas como a SEI.

Os participantes deste estudo foram alunos do 2º ano do ensino médio, totalizando 30 estudantes, dos quais participaram apenas aqueles que apresentaram autorização dos pais ou responsáveis. A escolha dos participantes seguiu os critérios de acessibilidade e disponibilidade, conforme recomendado por Silva (2014). Este trabalho constitui um recorte da dissertação de mestrado da autora, tendo sido devidamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Plataforma Brasil. O contato prévio com a direção da escola e com os professores responsáveis foi fundamental para a realização das atividades previstas, garantindo o apoio institucional necessário para o sucesso da pesquisa.

A SEI foi utilizada como principal instrumento de coleta de dados, por meio da qual os estudantes participaram de atividades investigativas, experimentações e discussões em grupo relacionadas ao conteúdo de cinética química. Conforme Mizukami (2021), propostas que envolvem investigação e resolução de problemas reais favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da construção ativa do conhecimento, aspectos fundamentais para a aprendizagem significativa. A SEI foi planejada com base em situações-problema contextualizadas e acessíveis, com materiais de baixo custo e linguagem adequada ao nível de compreensão dos estudantes, promovendo o engajamento de forma coletiva e colaborativa.

Durante a realização das atividades, os registros de aula e as observações feitas pela professora-pesquisadora foram fundamentais para a construção do relato. Como defendido por Schön (2022), a prática reflexiva ocorre quando o profissional analisa criticamente suas ações e decisões no decorrer da atividade, ressignificando sua atuação pedagógica. Assim, a coleta de dados foi orientada por uma postura investigativa e dialógica, na qual o cotidiano da sala de aula tornou-se fonte legítima de conhecimento. A experiência foi constantemente documentada por meio de anotações, registros fotográficos e reconstrução narrativa da vivência, permitindo uma análise profunda do processo educativo.

A análise dos dados ocorreu por meio da sistematização de experiências, método que compreende a reconstrução crítica e interpretativa da prática vivida. Segundo Bremm e Güllich (2020), sistematizar experiências implica revisitar a prática com intencionalidade analítica, buscando compreender seus significados, contradições, limites e potencialidades. Essa abordagem foi adotada por reconhecer que a prática docente não é neutra nem repetitiva, mas sim histórica, situada e carregada de sentidos produzidos nas relações entre sujeitos, saberes e contextos. Assim, a sistematização foi conduzida com base nas reflexões da professora-pesquisadora, nos registros dos estudantes e nas dinâmicas vivenciadas em sala de aula, buscando compreender como a SEI impactou a construção do conhecimento.

A sistematização de experiências, conforme discutida por Bremm e Güllich (2020), vai além do simples relato cronológico de ações realizadas; trata-se de um processo intencional de reconstrução crítica da prática, no qual o sujeito que vivenciou determinada experiência a ressignifica a partir da reflexão, da análise e da teorização. Essa prática não visa apenas comunicar os resultados de uma ação pedagógica, mas compreendê-la em sua complexidade, considerando os contextos sociais, institucionais e subjetivos nos quais foi realizada. No presente estudo, essa perspectiva se mostrou essencial para interpretar os efeitos da SEI na aprendizagem dos estudantes, pois permitiu analisar não apenas o que foi feito, mas como e por que foi feito, dialogando com os sentidos atribuídos à prática educativa vivenciada.

Outro aspecto relevante na sistematização de experiências é a valorização do conhecimento produzido na prática docente como um saber legítimo e potente para o campo educacional. Bremm e Güllich (2020) ressaltam que esse processo contribui para a formação contínua dos professores, ao possibilitar que os mesmos se tornem autores de suas trajetórias e interlocutores no debate educacional. Ao resgatar a experiência concreta da aplicação da SEI com estudantes do 2º ano do ensino médio, este estudo assumiu o compromisso de refletir criticamente sobre os saberes construídos, fundamentado no referencial teórico a partir das

vozes dos sujeitos envolvidos. Essa prática fortalece a docência como espaço de produção de conhecimento e amplia o diálogo entre teoria e prática, pilares fundamentais da formação docente, conforme argumenta também Schön (2022) em sua defesa do “profissional reflexivo”.

Por fim, a sistematização de experiências possibilita, ainda, que a prática docente ultrapasse os limites da ação individual e contribua com outros educadores e pesquisadores, ao tornar visíveis os desafios, estratégias e aprendizados implicados na construção de práticas pedagógicas significativas. Bremm e Güllich (2020) destacam a importância de que essas narrativas sejam publicizadas, registradas e compartilhadas, criando uma memória pedagógica coletiva que favorece a construção de uma educação mais crítica, democrática e comprometida com a transformação social. Neste sentido, o presente estudo insere-se nesse movimento de valorização da experiência docente como fonte legítima de conhecimento, reforçando o papel do professor como sujeito ativo e reflexivo em sua prática, em consonância com os pressupostos defendidos por autores como Pimenta (2021) e Libâneo (2023).

Desse modo, a análise dos dados não se baseou em categorias previamente definidas, mas emergiu do próprio processo reflexivo da prática. A experiência vivida foi interpretada à luz do referencial teórico e das contribuições dos estudantes, gerando um conhecimento situado e compartilhado. Como defendem Freire (2022) e Vygotsky (2021), a aprendizagem acontece nas interações e na mediação entre os sujeitos, sendo a escuta ativa e o diálogo elementos centrais do processo educativo. Ao adotar a sistematização como método de análise, este estudo reafirmou a importância de uma educação que valorize a experiência, a autoria docente e a construção coletiva do saber.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Neste tópico foram apresentados os detalhes de cada uma das seis aulas nas quais a SEI foi aplicada, com foco no conteúdo de Cinética Química. A descrição de cada aula buscou evidenciar como a SEI, em conjunto com o uso de materiais acessíveis, proporcionou aos alunos uma experiência investigativa e prática, promovendo um ambiente de aprendizagem significativa. A inclusão desses resumos no presente tópico se justifica pela necessidade de analisar detalhadamente o processo pedagógico empregado, bem como os impactos observados em termos de engajamento, desenvolvimento de habilidades científicas e compreensão conceitual. Dessa forma, o relato das aulas contribui para uma análise crítica e reflexiva dos resultados obtidos, sustentando as discussões teóricas que fundamentam este trabalho.

4.1 Resumo das aulas

A aula 1 foi uma introdução ao tema para a formulação de hipóteses. Nesta aula inicial, os alunos foram introduzidos ao conteúdo de Cinética Química por meio da apresentação de situações cotidianas que envolvem reações químicas, como o processo de ferrugem em metais ou a reação entre antiácidos e o ácido estomacal. A professora estimulou a reflexão, propondo perguntas investigativas, como: "Por que algumas reações acontecem mais rápido que outras?" e "Como a temperatura ou a concentração dos reagentes pode influenciar uma reação?". Após uma breve explanação, os alunos foram divididos em grupos e orientados a formular hipóteses sobre os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas.

Os grupos discutiram e anotaram suas hipóteses, com foco em variáveis como temperatura, superfície de contato, concentração de reagentes e presença de catalisadores. Ao final da aula, cada grupo compartilhou suas hipóteses com o restante da turma, permitindo um intercâmbio de ideias. A professora mediu a discussão, destacando a importância de uma investigação organizada e orientada pela curiosidade científica, preparando os alunos para a fase de experimentação nas próximas aulas.

Na aula 2 ocorreu a realização dos experimentos com materiais acessíveis. Nesta aula, os alunos executaram os experimentos para testar as hipóteses formuladas. Utilizaram materiais acessíveis como vinagre, bicarbonato de sódio, limão, água oxigenada, detergente e água morna para simular diferentes reações químicas. Por exemplo, os alunos testaram a influência da temperatura utilizando vinagre aquecido e resfriado para observar a diferença de reação com bicarbonato. Além disso, observaram a variação da concentração de água oxigenada ao adicionar mais ou menos catalisador (detergente) na reação.

Cada grupo conduziu experimentos focados em uma variável específica, registrando cuidadosamente seus dados em tabelas fornecidas pela professora. A simplicidade dos materiais acessíveis permitiu que todos os alunos participassem ativamente do processo, verificando as mudanças nas reações em tempo real. Ao final da aula, os grupos discutiram brevemente os resultados preliminares entre si, preparando-se para a análise mais detalhada nas aulas seguintes.

Na aula 3 foi realizada a análise e interpretação dos dados coletados. Nesta aula, os alunos foram orientados a analisar os dados obtidos nos experimentos, comparando os resultados com as hipóteses formuladas na primeira aula. A professora distribuiu um roteiro de análise que guiava os alunos a refletirem sobre o impacto de cada variável testada na velocidade

das reações. Por exemplo, discutiram como o aumento da temperatura acelerou a reação entre vinagre e bicarbonato ou como a maior concentração de água oxigenada gerou mais espuma em menos tempo.

Durante a análise, os alunos também foram incentivados a identificar possíveis erros experimentais e pensar em maneiras de melhorar o procedimento. A professora enfatizou a importância de compreender não apenas os resultados, mas também o processo investigativo, estimulando os alunos a desenvolverem habilidades de pensamento crítico. Ao final da aula, cada grupo apresentou suas conclusões preliminares para a professora, que fez apontamentos e orientou ajustes para uma melhor compreensão dos fenômenos observados.

A quarta aula foi dedicada à socialização dos resultados e à comparação entre os experimentos realizados pelos diferentes grupos. Cada grupo apresentou suas observações, destacando os fatores que mais influenciaram a velocidade das reações. A professora estimulou a troca de informações entre os grupos, permitindo que os alunos comparassem os resultados, por exemplo, entre o grupo que testou temperatura e o que trabalhou com concentração de reagentes, verificando semelhanças e diferenças.

Após a discussão dos resultados, a professora propôs questões adicionais para aprofundar a reflexão, como: "Por que o aumento da concentração causa uma reação mais rápida?" ou "Como os resultados observados se aplicam a processos industriais?". Essa troca de experiências entre os alunos ajudou a consolidar os conceitos de Cinética Química, ao mesmo tempo em que reforçou a capacidade dos estudantes de argumentar e justificar cientificamente suas conclusões com base nos dados experimentais.

Na aula 5, com os resultados dos experimentos discutidos, a professora conduziu uma revisão dos principais conceitos de Cinética Química. Foram reforçados tópicos como o papel dos catalisadores, a influência da concentração dos reagentes e o efeito da temperatura na velocidade das reações. A professora utilizou exemplos práticos baseados nas observações feitas pelos alunos nos experimentos com materiais acessíveis, como a comparação entre reações rápidas (como a formação de espuma em contato com detergente) e reações mais lentas (como o processo de oxidação de metais).

Os alunos, com base nas suas experiências práticas, foram convidados a aplicar os conceitos teóricos aprendidos às suas observações experimentais, permitindo uma reflexão mais profunda sobre o que foi visto. A professora também incentivou uma análise crítica do próprio processo de investigação, pedindo aos alunos que refletissem sobre o que poderia ter sido feito de forma diferente e como essas mudanças poderiam ter impactado os resultados.

Na aula final, os alunos consolidaram suas conclusões a partir das discussões e análises feitas nas aulas anteriores. Cada grupo apresentou sua síntese final, discutindo como seus experimentos corroboraram ou refutaram as hipóteses iniciais. Foram incentivados a propor novas perguntas e possíveis experimentos futuros para investigar outros fatores que possam influenciar a velocidade das reações, como o uso de diferentes catalisadores ou a alteração da pressão nos sistemas investigados.

Essa aula também serviu como um momento de reflexão sobre o processo investigativo, com a professora destacando a importância de métodos experimentais bem estruturados e da observação crítica. A participação dos alunos foi ativa, e muitos demonstraram interesse em continuar investigando os fenômenos discutidos, sinalizando o sucesso da SEI na promoção de uma aprendizagem significativa e investigativa.

4.2 Análise Textual Discursiva

Neste tópico foram expostas as análises e interpretações dos dados coletados durante a implementação da SEI na disciplina de Química, com foco nas percepções e interações que surgiram no ambiente educacional. Esta seção teve como objetivo esclarecer de que maneira as metodologias utilizadas, as interações entre docentes e alunos, e a contextualização dos conteúdos abordados influenciaram o processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 1 - Temáticas evidenciadas na experiência e aspectos observados nas Aulas 1 e 2

Temática central	Aspectos observados na vivência	Descrição
Compreensão Inicial dos Alunos sobre Cinética Química	Explicação inicial sobre reações e rapidez. Exemplos de reações químicas cotidianas. Introdução aos fatores que influenciam a cinética. Discussão sobre a importância da cinética em diferentes contextos. Exploração de conceitos básicos de rapidez de reação.	A professora apresentou a cinética química, abordando conceitos introdutórios e relacionando com o cotidiano. Exemplo 1: "A rapidez de uma reação depende de diversos fatores."
Discussão sobre Fatores que Influenciam a Rapidez	Apresentação dos fatores: concentração, temperatura, superfície de contato; Discussão sobre experimentos clássicos de cinética. Aplicação de conceitos em diferentes exemplos de reações. Reflexão sobre a prática industrial e química doméstica. Diferenciação entre teoria e prática.	Discussões detalhadas sobre os fatores que influenciam a cinética e sua aplicação em experimentos e na prática industrial. Exemplo 2: "A concentração é um fator-chave na rapidez da reação."
Exploração de Reações Catalisadas	- Definição de catalisadores e sua função. - Estudo de exemplos de reações catalisadas no cotidiano. - Discussão sobre o papel dos catalisadores na indústria.	A utilização de catalisadores foi discutida, com ênfase no papel que desempenham tanto na indústria quanto no ambiente doméstico. Exemplo 3: "Catalisadores

	<ul style="list-style-type: none">- Reflexões sobre o impacto ambiental do uso de catalisadores.- Comparação de reações com e sem catalisadores.	aceleram as reações sem serem consumidos."
--	---	--

Fonte: Elaboração própria, baseada na transcrição da Aula 1 e 2 (2024).

4.3 Análise das Aulas 1 e 2

Nas primeiras aulas de cinética química, uma professora apresentou o conceito básico de rapidez de ocorrência, essencial para a compreensão de características químicas cotidianas. Segundo Freire (2005), a importância do ensino dialogado ficou evidente quando o tema foi contextualizado com exemplos práticos, relacionando a cinética às situações reais dos alunos, conforme evidenciado na sistematização apresentada no Quadro 1. Ao explorar reações comuns e seus fatores influenciadores, como a concentração e a temperatura, houve uma tentativa clara de vincular a teoria às vivências dos estudantes, facilitando uma compreensão mais acessível e significativa.

O estudo dos fatores que influenciam a rapidez das reações foi aprofundado com exemplos práticos e experimentos clássicos, mostrando como a concentração, a temperatura e a superfície de contato alteraram o ritmo das reações químicas. Moreira (2011) destaca que conectar o conteúdo ao conhecimento prévio dos alunos promove uma aprendizagem mais significativa, o que ficou evidente durante as discussões e episódios experimentais vivenciados, conforme sistematização apresentada.

Carvalho (2022) aponta que o SEI foi fundamental para estimular nos alunos uma postura investigativa, que se manifestou quando foram incentivados a levantar hipóteses e testá-las nos experimentos práticos. Essa abordagem não só favoreceu a compreensão dos conceitos de cinética, como também desenvolveu habilidades científicas, como o raciocínio lógico e a análise crítica, conforme exemplificado no Quadro 1.

A introdução do papel dos especializados nas primeiras aulas abriu um espaço para uma discussão mais profunda sobre sua função em respostas industriais e cotidianas. Chassot (2000) observa que a experimentação e a contextualização são ferramentas poderosas no ensino das ciências, algo evidenciado quando os alunos podem comparar relações com e sem exercícios, conforme os registros pedagógicos descritos. A utilização de exemplos práticos, como a catálise em processos biológicos, ajudou a consolidar o entendimento, aproximando os conceitos teóricos da realidade dos alunos.

Além disso, ao refletir sobre o impacto dos assuntos no ambiente e nos processos

industriais, os alunos foram incentivados a considerar questões de sustentabilidade. Zabala (1998) defende que a capacidade de relacionar esses conhecimentos com situações reais é fundamental para a construção de uma visão crítica e contextualizada dos específicos químicos, algo que foi promovido nas atividades descritas no Quadro 1.

4.4 Discussão sobre as Aulas 1 e 2

A SEI foi fundamental para garantir que os alunos tivessem um papel ativo no processo de aprendizagem das aulas de cinética química. Ao permitir que eles testassem teorias por meio de experimentos simples, foi possível aprofundar a compreensão sobre os fatores que influenciam a rapidez das reações. Carvalho (2022) destaca que a investigação ativa é uma das bases da SEI, e nas aulas analisadas, os alunos puderam aplicar essa metodologia de maneira efetiva, desenvolvendo hipóteses e explorando o comportamento das reações.

A conexão entre teoria e prática, como defendida por Moreira (2011), foi fortalecida com a inclusão de atividades experimentais e discussões orientadas. Os alunos compreenderam que conceitos abstratos, como a rapidez de reação, podem ser aplicados em situações práticas, como a conservação de alimentos ou a fabricação de produtos industriais. Ao fazer essas conexões, a aprendizagem tornou-se significativa, um dos princípios essenciais defendidos por Moreira.

Chassot (2004) ressalta que o uso da experimentação no ensino de ciências não apenas facilita a compreensão dos conteúdos, mas também desenvolve habilidades investigativas e reflexivas nos alunos. Nas aulas de cinética química, isso foi observado claramente, com os estudantes se engajando ativamente nas discussões e nas práticas. A manipulação de variáveis, como a concentração e a temperatura, permitiu que eles visualisassem de forma clara os efeitos dessas condições sobre as reações químicas.

A inclusão dos catalisadores na discussão trouxe à tona um tema de grande relevância para a indústria química moderna. Freire (2005) enfatiza a importância de contextualizar o conteúdo para torná-lo mais acessível aos alunos, e nas aulas analisadas, isso foi feito com maestria ao relacionar os catalisadores com reações industriais e processos do cotidiano. Essa abordagem permitiu que os alunos entendessem não apenas o que são catalisadores, mas também como eles são aplicados na prática.

Por fim, a Aprendizagem Significativa, como proposta por Moreira (2011), foi fortalecida ao longo das aulas por meio da conexão entre os conceitos teóricos e as situações

práticas. Ao relacionar a cinética química com fenômenos cotidianos e desafios industriais, os alunos puderam entender a relevância do conteúdo, o que promoveu uma retenção mais eficaz do conhecimento e aumentou o interesse pela disciplina.

Quadro 2 - Temáticas evidenciadas na experiência e aspectos observados nas Aulas 3 e 4

Temática central	Aspectos observados na vivência	Descrição
Entrega e Exploração de Material Didático	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilização de novos materiais. - Estímulo ao estudo individual. - Revisão de conceitos fundamentais. - Análise crítica de experimentos. - Discussão sobre as respostas dos alunos. 	<p>Exemplo 1: “Foi distribuído material complementar com explicações detalhadas sobre a cinética das reações.”</p> <p>Exemplo 2: “Os alunos receberam exercícios para revisar os conceitos trabalhados nas aulas anteriores, junto de um novo material didático.”</p>
Discussão Conceitual sobre Catalisadores	<ul style="list-style-type: none"> - Definição do papel dos catalisadores. - Exemplos práticos de catalisadores em indústrias. - Diferença entre catalisadores e reagentes. - Discussão sobre os tipos de catalisadores. - Impacto dos catalisadores na rapidez da reação. 	<p>Exemplo 1: “Foi esclarecido que catalisadores não são consumidos durante a reação, sendo essenciais para acelerar o processo sem interferir no produto final.”</p> <p>Exemplo 2: “Expliquei como diferentes tipos de catalisadores podem influenciar os resultados de reações químicas.”</p>
Aplicação Prática dos Conceitos	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades práticas com experimentos. - Discussão sobre a utilidade dos catalisadores na vida cotidiana. - Conexão entre reações químicas e conservação de alimentos. - Impacto dos catalisadores em processos industriais. - Aplicação de catalisadores em soluções biológicas. 	<p>Exemplo 1: “Utilizamos catalisadores em experimentos que simulam o processo de fermentação, demonstrando como aceleram a produção.”</p> <p>Exemplo 2: “Os alunos realizaram experimentos para observar o impacto dos catalisadores no controle de reações químicas cotidianas.”</p>

Fonte: Elaboração própria, baseada na transcrição da Aula 3 e 4 (2024).

4.5 Análise das aulas 3 e 4

A exploração dos materiais didáticos nas aulas 3 e 4 demonstrou um aumento significativo no interesse dos alunos pelo conteúdo de cinética química, especialmente ao utilizar materiais práticos e acessíveis, como enfatizado por Carvalho (2022). O uso de materiais complementares, como sistematizado nas observações do Quadro 2, foi essencial para fortalecer a compreensão dos conceitos trabalhados em sala, o que está de acordo com as premissas da Aprendizagem Significativa defendida por Moreira (2011), que destaca a importância do uso de recursos diversos para facilitar a assimilação dos conceitos.

A discussão sobre teorias trouxe exemplos práticos que despertaram a curiosidade dos estudantes, permitindo uma conexão mais clara entre a teoria e a prática. Como evidenciado no Quadro 2, os alunos incluídos explicaram a função dos tópicos em discussões, o que aprofundou seu

entendimento. Chassot (2004) aponta que a experimentação é um meio fundamental para desenvolver o pensamento crítico e científico nos alunos, algo que ficou evidente no envolvimento dos estudantes nas práticas e nas trocas dialógicas. Os alunos, ao observarem como as instruções aceleram as respostas sem interferir no produto, podem aplicar esses conceitos em seus experimentos práticos, reforçando o aprendizado.

Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de explorar as especulações em contextos industriais e biológicos, conforme planejado no Quadro 2, o que gerou um maior interesse pela aplicação desses conceitos em situações do cotidiano. Esse tipo de abordagem, que integra exemplos práticos à sala de aula, é essencial para o desenvolvimento de uma compreensão mais sólida dos conteúdos, conforme defendido por Pozo (2008).

A interação entre teoria e prática foi uma característica constante ao longo das aulas, o que garantiu que os estudantes tivessem uma compreensão mais aprofundada e contextualizada dos conhecimentos. Freire (2005) ressalta a importância da troca dialógica entre professor e aluno, e essa interação foi fortalecida quando os alunos puderam debater suas próprias interpretações dos experimentos, conforme ilustrado no Quadro 2. A construção conjunta do conhecimento foi uma das características mais marcantes dessas aulas.

Dessa forma, as atividades práticas desenvolvidas na aplicação da SEI desenvolvidas para que os alunos passem a ver a química não apenas como um conjunto de fórmulas, mas como uma ciência viva, conceitos podem ser observados e aplicados em seu cotidiano. Esse é um dos grandes diferenciais da SEI, que, ao promover a experimentação, facilita o aprendizado significativo e aproxima os alunos da realidade científica.

4.6 Discussão sobre as Aulas 3 e 4

O uso de experimentação, conforme defendido por Chassot (2004), foi central para o desenvolvimento dessas aulas. A experimentação proporciona aos alunos a oportunidade de observar diretamente os fenômenos estudados, o que amplia sua capacidade de entender e aplicar os conceitos. Ao realizar experimentos práticos com catalisadores, os alunos puderam perceber a aplicação dos conceitos de cinética química de forma clara e objetiva, reforçando a importância da SEI na promoção de uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, Carvalho (2022) ressalta que a Sequência de Ensino Investigativa tem como um de seus pilares a aplicação de materiais acessíveis, o que permite aos estudantes realizarem experimentos mesmo fora do ambiente escolar. Essa abordagem foi fundamental para aumentar

o engajamento dos alunos nas aulas e incentivar sua autonomia na realização de atividades experimentais, conforme observado durante as aulas 3 e 4.

O uso de exemplos práticos e o incentivo à reflexão crítica foram elementos que reforçaram a Aprendizagem Significativa, tal como proposta por Moreira (2011). Quando os alunos conseguem relacionar os conceitos estudados em sala com situações do cotidiano, como a aplicação de catalisadores na indústria alimentícia ou em processos biológicos, o aprendizado se torna mais relevante e significativo. Isso também foi evidenciado durante as discussões sobre os catalisadores, em que os alunos mostraram grande interesse em entender como esses elementos influenciam diferentes processos.

Freire (2005) também reforça a importância do diálogo na construção do conhecimento, algo que ficou evidente nas interações entre os alunos e o professor durante a realização dos experimentos. Ao discutir suas observações e reflexões, os estudantes puderam colaborar para uma construção mais profunda dos conceitos. Essa prática dialógica foi central para o desenvolvimento dessas aulas e contribuiu para o sucesso da SEI na promoção de uma aprendizagem mais integrada e participativa.

Por fim, o impacto da SEI na promoção da experimentação e do diálogo foi fundamental para a consolidação da aprendizagem dos conceitos de cinética química. A utilização de catalisadores como tema central das atividades práticas possibilitou uma abordagem dinâmica e envolvente, permitindo que os alunos visualizassem os conceitos teóricos na prática e, assim, construíssem um conhecimento mais robusto e significativo.

Quadro 3 - Temáticas evidenciadas na experiência e aspectos observados nas Aulas 5 e 6

Temática central	Aspectos observados na vivência	Descrição
Aplicação Prática de Conceitos Químicos	<ul style="list-style-type: none">- Discussão sobre o uso de catalisadores em reações.- Estudo de casos de conservação de alimentos.	A professora utilizou exemplos cotidianos para aplicar os conceitos químicos. Exemplo 1: "Aumentar a rapidez da reação."
Desenvolvimento de Atividades Experimentais	<ul style="list-style-type: none">- Utilização de materiais acessíveis em experimentos.- Prática de montagem de experimentos simples.	A prática experimental foi abordada com a SEI, utilizando materiais acessíveis, para consolidar a aprendizagem.
Reflexão sobre Aprendizagem Significativa	<ul style="list-style-type: none">- Alunos identificaram mudanças em sua compreensão dos conceitos.- Relatos sobre o impacto das atividades.	Reflexões sobre como o uso da SEI e das atividades experimentais contribuiu para uma aprendizagem significativa.

Fonte: Elaboração própria, baseada na transcrição da Aula 5 e 6 (2024).

4.7 Análise das Aulas 5 e 6

O uso de materiais acessíveis no desenvolvimento de atividades experimentais demonstra o potencial da SEI para aproximar os alunos de conceitos abstratos como os da cinética química. A prática da montagem de experimentos com práticas e a conservação de alimentos, como sistematizado nas experiências relatadas no Quadro 3, permitiu aos alunos aplicar os conceitos aprendidos na sala de aula em contextos práticos, promovendo a fixação de conteúdo, conforme apresentado por Carvalho (2022). A realização de atividades práticas, com foco na interação entre o conhecimento teórico e as aplicações do cotidiano, promoveu uma aprendizagem mais ativa e participativa.

A abordagem de Aprendizagem Significativa de Moreira (2011) foi mostrada presente quando os alunos refletiram sobre as aplicações dos conceitos de cinética química na vida cotidiana. A utilização de técnicas para acelerar reações químicas, conforme discutido no Quadro 3, foi amplamente debatida pelos alunos, permitindo uma conexão direta entre o conteúdo e suas vivências. Freire (2005) destaca a importância do ensino contextualizado para que os alunos percebam o valor dos conhecimentos que estão adquirindo.

Além disso, a experimentação, como mencionado por Chassot (2004), facilita o desenvolvimento do pensamento crítico e a compreensão de características científicas de forma ativa. Conforme apresentado no Quadro 3, os alunos se envolveram em questionamentos sobre os fatores que influenciaram a rapidez das respostas e puderam testar hipóteses, reforçando a ideia de aprendizagem ativa e investigativa proposta pela SEI.

A reflexão sobre o uso da SEI também incluiu relatos dos próprios alunos sobre como as atividades experimentais os ajudaram a entender melhor os conceitos de cinética química. Alguns destacaram como a aprendizagem se tornou mais significativa ao relacionarem a teoria à prática, enquanto outros mencionaram o aumento de sua motivação e interesse pelas aulas de química. As observações da professora, registradas no diário de campo e sintetizadas no Quadro 3, corroboraram essas percepções, demonstrando o impacto positivo da SEI no processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, a interação entre a SEI e a Aprendizagem Significativa também se revelou na forma como os alunos obtiveram associações entre os conceitos interativos e o contexto maior das aulas de química. As atividades experimentais, ao promoverem uma aprendizagem ativa, permitiram que os estudantes se sentissem protagonistas do processo educativo, o que vai ao encontro das proposições de Carvalho (2022) e Moreira (2011).

4.8 Discussão sobre as Aulas 5 e 6

A utilização de materiais acessíveis, como recomendada por Carvalho (2022), foi uma estratégia fundamental para o sucesso da SEI nas aulas de cinética química. A possibilidade de os alunos trabalharem com recursos simples, mas que ilustravam de forma prática os conceitos discutidos, aumentou significativamente o engajamento dos estudantes, conforme apontado por Zabala (1998) ao discutir o valor pedagógico de atividades contextualizadas. O uso de materiais que estavam ao alcance dos alunos também contribuiu para o desenvolvimento de uma postura investigativa, alinhada com as propostas da SEI.

Além disso, Moreira (2011) destaca que a Aprendizagem Significativa depende de um esforço constante para relacionar o novo conteúdo ao conhecimento prévio dos alunos, e isso foi claramente observado nas aulas. A montagem de experimentos com catalisadores e a análise de reações químicas em contextos do cotidiano permitiram que os estudantes conectassem conceitos teóricos a situações práticas. Esse processo é essencial para garantir a retenção de conhecimento e fomentar o interesse contínuo pela disciplina.

A experimentação, defendida por Chassot (2000), teve um papel crucial ao permitir que os alunos testassem suas hipóteses em um ambiente controlado. Essa prática não só reforçou a compreensão de conceitos abstratos como também incentivou a curiosidade científica, conforme registrado no diário de campo. A partir da exploração dos fatores que influenciam a rapidez das reações, os estudantes puderam visualizar e entender de maneira concreta como as variáveis interferem nos resultados experimentais.

Freire (2005) também aponta a importância de um ensino crítico, no qual o aluno é incentivado a questionar e explorar o conteúdo em profundidade. Esse princípio esteve presente nas aulas, onde os alunos não apenas aprenderam passivamente, mas se engajaram ativamente no processo de construção do conhecimento. A SEI, portanto, se mostrou uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento de uma postura investigativa e crítica nos alunos.

Por fim, a análise dos relatos e observações sobre o impacto da SEI no aprendizado dos alunos de cinética química corrobora a eficácia dessa abordagem metodológica para a promoção da Aprendizagem Significativa. A relação entre teoria e prática proporcionada pela SEI garantiu que os conceitos fossem compreendidos de maneira mais profunda e contextualizada, o que é essencial para a formação de uma base sólida de conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES

A aplicação da SEI no ensino de cinética química revelou-se uma experiência enriquecedora tanto para os alunos quanto para a prática docente. Ao utilizar materiais acessíveis e promover a investigação em sala de aula, foi possível observar um aumento no interesse e na participação dos estudantes, aspectos essenciais para a construção de uma aprendizagem significativa. A prática mostrou que é viável promover o engajamento dos alunos mesmo em contextos com limitações de infraestrutura, desde que haja intencionalidade pedagógica e mediação docente comprometida.

Durante o processo, foi possível perceber que a SEI contribuiu para aproximar os conceitos abstratos da cinética química do cotidiano dos estudantes, favorecendo a construção de significados mais consistentes. A experimentação com materiais simples, aliada ao diálogo constante em sala de aula, permitiu que os alunos se envolvessem de maneira mais ativa no processo de aprendizagem, valorizando seus conhecimentos prévios e incentivando a autonomia intelectual.

Além disso, a experiência destacou a importância da preparação do professor e da flexibilidade metodológica para lidar com os desafios que surgem durante a prática. A sistematização dessa vivência evidenciou que a implementação de metodologias investigativas exige planejamento, escuta sensível e abertura ao imprevisto pedagógico, elementos que fortalecem a relação entre teoria e prática. Ainda que os resultados sejam positivos, é necessário considerar que o tempo de aplicação foi limitado, o que aponta para a importância de estudos com maior duração e em diferentes contextos escolares.

Outro aspecto relevante observado foi a maneira como os alunos responderam a propostas que os colocavam no centro do processo de aprendizagem. A mudança de postura, mesmo que gradual, refletiu-se no aumento do interesse, da participação e da colaboração nas atividades. Essa experiência reforça o valor da escuta ativa e da construção coletiva do conhecimento em sala de aula, princípios centrais de uma educação comprometida com a formação integral dos sujeitos.

A vivência relatada também evidenciou que o uso de materiais acessíveis não compromete a qualidade das práticas pedagógicas — ao contrário, pode ampliá-las. A simplicidade dos recursos favoreceu a criatividade e a resolução de problemas, estimulando os estudantes a explorarem os fenômenos com curiosidade e criticidade. Isso demonstra que a escassez de materiais não deve ser vista como um obstáculo intransponível, mas como uma

oportunidade para repensar práticas e reinventar estratégias.

Por fim, esta experiência reforça o potencial das metodologias ativas, como a SEI, na promoção de um ensino mais contextualizado, crítico e inclusivo. O relato aqui apresentado pretende contribuir com a reflexão sobre práticas pedagógicas no ensino de Química e inspirar outros professores a explorarem caminhos semelhantes em suas realidades escolares. A continuidade dessa reflexão e o compartilhamento de experiências docentes podem fortalecer uma rede de saberes comprometida com a transformação da educação pública brasileira.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B. A. de; MACIEL, C. M. L. A. Impactos da pandemia na educação: ressignificação das práticas pedagógicas docentes, recorrendo ao letramento digital. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. e23053, 2023. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15584>. Acesso em: 25 jul. 2024.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo Editora LDA, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 03 ago. 2024.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2022.
- CARVALHO, A. M. P. **Sequência de ensino investigativa**: proposta para a formação de professores de Ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino?** 2. ed. Canoas: Editora da ULBRA, 2004.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 69. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2022.
- GUEDES, L. D. Experimentos com materiais alternativos: sugestão para dinamizar a aprendizagem de eletromagnetismo. 2017. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Goiás, Catalão. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7892>. Acesso em: 17 ago. 2024.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 34. ed. São Paulo: Cortez, 2023.
- LIMEIRA, J. A.; SILVA, C. N. S. da; OLIVEIRA, I. M. de. Integrando a Teoria da Aprendizagem Significativa: a utilização de mapas conceituais para a compreensão e

aplicação teórica. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 6, n. 13, p. 1700–1713, 2023. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/764/720>. Acesso em: 8 abr. 2025.

MATIAS, E. F.; SOUZA, V. C. de A. Análise de uma sequência didática investigativa com o foco no estudo das questões químicas e sociais relacionadas às bebidas alcoólicas. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, p. e24012, 2024. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16135>. Acesso em: 05 fev. 2025.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. 12. ed. São Paulo: EPU, 2021.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOURA, A. R. M.; FIREMAN, E. C. Sequências de ensino investigativo com temas biológicos: principais características presentes nas pesquisas. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. e23041, 2023. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14753>. Acesso em: 14 out. 2024.

PIMENTA, S. G. **Professor reflexivo: da formação à prática**. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2021.

POZO, J. I. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.

SILVA, A. B. T.; SAMPAIO, C. G.; MARTINS, V. E. P. Os cinco sentidos no ensino de ciências à luz da aprendizagem significativa. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v.12, p. e24014, 2024. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16355>. Acesso em: 29 mar. 2025.

TRIPP, D. **Pesquisando a prática profissional**. 3. ed. São Paulo: Vozes, 2021.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2021.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio concedido por meio de bolsa de incentivo, para a realização deste trabalho.

FINANCIAMENTO

Não houve financiamento.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Juliana Alexandre Limeira, Irlane Maia de Oliveira

Introdução: Juliana Alexandre Limeira, Irlane Maia de Oliveira

Referencial teórico: Juliana Alexandre Limeira, Irlane Maia de Oliveira

Análise de dados: Juliana Alexandre Limeira, Irlane Maia de Oliveira

Discussão dos resultados: Juliana Alexandre Limeira, Irlane Maia de Oliveira

Conclusão e considerações finais: Juliana Alexandre Limeira, Irlane Maia de Oliveira

Referências: Juliana Alexandre Limeira, Irlane Maia de Oliveira

Revisão do manuscrito: Juliana Alexandre Limeira, Irlane Maia de Oliveira

Aprovação da versão final publicada: Juliana Alexandre Limeira, Irlane Maia de Oliveira

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados que sustentam os resultados desta pesquisa estão disponíveis mediante solicitação aos autores, em conformidade com as diretrizes de ética e privacidade. Os autores se comprometem a disponibilizar os dados conforme necessário, de acordo com as boas práticas de ciência aberta.

PREPRINT

Não publicado

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

LIMEIRA, Juliana Alexandre; OLIVEIRA, Irlane Maia de. Aplicação de uma sequência de ensino investigativa para a promoção da aprendizagem significativa. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 13, e25033, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.18470>

COMO CITAR - APA

Limeira, J. A. & Oliveira, I. M. de. (2025). Aplicação de uma sequência de ensino investigativa para a promoção da aprendizagem significativa. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 13, e25033. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.18470>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratoacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto ([Open Access](#)) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso



aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



PUBLISHER


Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Victor Hugo de Oliveira Henrique  

Avaliador 2: não autorizou a divulgação do seu nome.

Avaliador 3: não autorizou a divulgação do seu nome.

HISTÓRICO

Submetido: 27 de setembro de 2024.

Aprovado: 27 de março de 2025.

Publicado: 29 de setembro de 2025.