

NARRATIVAS DOCENTES SOBRE O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (PCK) EM AULAS DE EQUILÍBRIO QUÍMICO

TEACHING NARRATIVES ABOUT PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK) IN CHEMICAL EQUILIBRIUM CLASSES

ENSEÑANZA DE NARRATIVAS SOBRE EL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK) EN CLASES DE EQUILIBRIO QUÍMICO

Léo da Silva Floriano*
Marcel Thiago Damasceno Ribeiro**

RESUMO

Este estudo é resultado da pesquisa de doutorado intitulada Conhecimentos Científicos e Pedagógicos (PCK) em Equilíbrio Químico e Pilhas Expressos por Professores de Química da Rede Estadual em Cuiabá-MT, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). O artigo investiga como se configuram e se manifestam os conhecimentos científicos e pedagógicos sobre o conteúdo de Equilíbrio Químico na prática docente de dois professores da Rede Estadual de Ensino (SEDUC-MT), aprovados no concurso público de 2018 e em exercício na cidade de Cuiabá, Mato Grosso. Com abordagem qualitativa, adota-se a pesquisa narrativa como método investigativo e, em consonância com a questão de pesquisa, são utilizados questionários para a caracterização dos participantes e entrevistas para a coleta dos depoimentos. A análise dos relatos foi conduzida por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), permitindo a construção dos textos de pesquisa a partir dos registros de campo. Os resultados indicam que a interação significativa entre os conhecimentos científicos e pedagógicos contribui para uma formação docente mais integrada e eficaz, favorecendo a articulação entre teoria e prática. Além disso, destaca-se que uma abordagem dialética entre esses conhecimentos fortalece a constituição do saber docente, refletindo positivamente na prática pedagógica em Mato Grosso e no contexto educacional brasileiro.

Palavras-chave: PCK. Pesquisa Narrativa. Ensino de Química. Equilíbrio Químico.

ABSTRACT

This study is the result of a doctoral research project entitled Scientific and Pedagogical Knowledge (PCK) in Chemical Equilibrium and Batteries Expressed by Chemistry Teachers from the State School System in Cuiabá, Mato Grosso, developed within the Graduate Program in Education (PPGE) at the Federal University of Mato Grosso (UFMT). The article investigates how scientific and pedagogical knowledge

* Doutor em Educação (PPGE) pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professor da Educação Básica da Rede Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: leo.floriano6q@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9912-1149>

** Pós-doutor em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/UFG). Docente da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: marcel.ribeiro@ufmt.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6404-2232>



about Chemical Equilibrium is configured and manifested in the teaching practice of two teachers from the State School System (SEDUC-MT), approved in the 2018 public exam and working in the city of Cuiabá, Mato Grosso. Using a qualitative approach, narrative research is adopted as the investigative method. In line with the research question, questionnaires are used to characterize the participants and interviews are used to collect their testimonies. The analysis of the accounts was conducted through Discursive Textual Analysis (DTA), allowing the construction of research texts based on field records. The results indicate that the meaningful interaction between scientific and pedagogical knowledge contributes to more integrated and effective teacher training, fostering the connection between theory and practice. Furthermore, it is noteworthy that a dialectical approach between these areas strengthens the development of teaching knowledge, positively impacting pedagogical practice in Mato Grosso and the Brazilian educational context.

Keywords: PCK. Narrative Research. Chemistry Teaching. Chemical Equilibrium.

RESUMEN

Este estudio es el resultado de un proyecto de investigación doctoral titulado Conocimiento Científico y Pedagógico (PCK) en Equilibrio Químico y Baterías Expresado por Profesores de Química de la Red Estatal de Educación de Cuiabá, Mato Grosso, desarrollado en el Programa de Posgrado en Educación (PPGE) de la Universidad Federal de Mato Grosso (UFMT). El artículo investiga cómo el conocimiento científico y pedagógico sobre Equilibrio Químico se configura y manifiesta en la práctica docente de dos profesoras de la Red Estatal de Educación (SEDUC-MT), aprobadas en el concurso público de 2018 y que trabajan en la ciudad de Cuiabá, Mato Grosso. Mediante un enfoque cualitativo, se adopta la investigación narrativa como método de investigación. De acuerdo con la pregunta de investigación, se utilizan cuestionarios para caracterizar a los participantes y entrevistas para recopilar sus testimonios. El análisis de los relatos se realizó mediante Análisis Textual Discursivo (ATD), lo que permitió la construcción de textos de investigación basados en registros de campo. Los resultados indican que la interacción significativa entre el conocimiento científico y pedagógico contribuye a una formación docente más integrada y eficaz, fomentando la conexión entre la teoría y la práctica. Además, cabe destacar que un enfoque dialéctico entre estas áreas fortalece el desarrollo del conocimiento docente, impactando positivamente la práctica pedagógica en Mato Grosso y en el contexto educativo brasileño.

Palabras clave: PCK. Investigación Narrativa. Enseñanza de la Química. Equilibrio Químico.

1 INTRODUÇÃO

Diane dos desafios e obstáculos contemporâneos enfrentados pela Educação Básica, torna-se fundamental reconhecer o papel dos professores e professoras de Química na promoção da alfabetização científica. Nesse contexto, pesquisas recentes, como as de Soares (2012), Massena (2015) e Ribeiro (2025), evidenciam as crises vivenciadas no ensino de Ciências, abrangendo tanto a educação científica quanto a formação inicial de professores da área das Ciências da Natureza. No entanto, a mera identificação dessas problemáticas não é suficiente para superá-las; faz-se necessária a implementação de ações concretas e eficazes

(Benedicto, 2016).

Além disso, é imprescindível considerar as dimensões políticas e sociais que permeiam a profissão docente e seu papel na emancipação dos indivíduos. O fortalecimento das pesquisas acadêmicas e das discussões na área configura-se como um meio essencial para o desenvolvimento de estratégias que aprimorem tanto a formação docente quanto o ensino de Ciências (Floriano; Cunha; Ribeiro, 2024).

Nesse sentido, justifica-se a importância de refletir sobre as práticas pedagógicas, analisando como os professores transformam conteúdos específicos de suas disciplinas em experiências de aprendizagem significativas. Para isso, recorrem a diversas estratégias didáticas, como analogias, demonstrações, experimentos, ilustrações, exemplos e representações (Shulman, 1986; Soares; Carbo; Ribeiro, 2024). Ademais, torna-se essencial abordar os desafios inerentes à formação inicial e continuada de professores, considerando os contextos educacionais atuais e os processos de construção das identidades docentes.

Dessa forma, este estudo busca compreender as discussões em torno do conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) e do ensino de Química nos últimos anos, além de examinar as convergências estabelecidas na pesquisa de doutorado, com ênfase no ensino de Equilíbrio Químico. A investigação estrutura-se a partir da seguinte questão de pesquisa: como se configuram e se expressam os conhecimentos científicos e pedagógicos sobre o conteúdo de Equilíbrio Químico na prática docente de dois professores da Rede Estadual de Ensino (SEDUC-MT), aprovados no concurso público de 2018 e atuantes em Cuiabá-MT?

O objetivo deste estudo consiste, portanto, em analisar as inter-relações entre os conhecimentos científicos e pedagógicos no ensino de Equilíbrio Químico, a partir das experiências de dois professores da SEDUC-MT em Cuiabá, com base em seus relatos sobre a prática docente na Educação Básica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Shulman e o PCK

A partir da década de 1980, as pesquisas sobre os conhecimentos mobilizados pelos professores em suas práticas pedagógicas passaram a receber maior atenção, especialmente



após a introdução do conceito de **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo** (*Pedagogical Content Knowledge – PCK*) por Lee Shulman, em seu artigo *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*. Nesse trabalho, Shulman (1986) abordou uma questão central: **quais características definem um educador eficaz?** Para responder a essa indagação, argumentou que o conhecimento necessário ao professor vai além da simples compreensão dos conteúdos de sua disciplina, englobando um conjunto mais amplo e interconectado de saberes que orientam sua atuação pedagógica.

Shulman (1986) organizou o conhecimento docente em três categorias principais: **1) Conhecimento do conteúdo específico**, que envolve o domínio aprofundado dos conceitos científicos da área de atuação; **2) Conhecimento do currículo**, referente à familiaridade com materiais didáticos, diretrizes e programas de ensino; e **3) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)**, que diz respeito à forma como o professor adapta e estrutura os conhecimentos científicos para torná-los acessíveis e comprehensíveis aos alunos.

Com o avanço das pesquisas, Shulman ampliou essa categorização. Em um artigo posterior (Shulman, 1987), incluiu o PCK entre sete tipos fundamentais de conhecimento essenciais à formação docente. Além das três categorias já mencionadas, acrescentou: **Conhecimento Pedagógico Geral, Conhecimento sobre os Aprendizes, Conhecimento dos Contextos Educacionais e Conhecimento dos Fins Educacionais**. Esses elementos compõem a base teórica que fundamenta as práticas educativas.

Com base nessas definições, Shulman e sua equipe realizaram diversas investigações com o objetivo de compreender como os educadores desenvolvem e aplicam seus conhecimentos no ensino das disciplinas. Estudos subsequentes evidenciaram que o PCK emerge da interseção entre saberes teóricos e experiências práticas, configurando-se como um elemento distintivo do conhecimento profissional docente. Assim, ensinar não se restringe à mera transmissão de informações, mas envolve a transformação dos conteúdos científicos em experiências de aprendizagem significativas (Floriano; Cunha; Ribeiro, 2024; Soares; Carbo; Ribeiro, 2024). Nesse processo, os professores recorrem a diferentes estratégias pedagógicas, como analogias, demonstrações, experimentações e representações visuais, que auxiliam na transposição dos conceitos científicos para a realidade da sala de aula (Shulman, 1986, 1987).

Outra questão relevante abordada por Shulman (1987) e posteriormente aprofundada por Tardif (2014) refere-se ao desenvolvimento dos conhecimentos docentes ao longo da

carreira profissional. De acordo com Shulman (1987), Nóvoa (2009), Chassot (2014) e Tardif (2014), esses conhecimentos não são adquiridos exclusivamente durante a formação acadêmica, mas são moldados por uma multiplicidade de influências, incluindo experiências cotidianas, interações com estudantes e colegas, bem como pelos desafios enfrentados na prática pedagógica. Assim, a docência não se reduz a uma atividade técnica baseada na reprodução de conteúdos, exigindo, ao contrário, a capacidade de articular diferentes formas de conhecimento para atender às necessidades dos alunos.

Com o passar dos anos, as ideias de Shulman foram revisadas e reinterpretadas por diversos estudiosos da educação em Ciências. Ao longo de quase quatro décadas, o conceito de PCK expandiu-se, incorporando novas perspectivas e aprofundando suas conexões com a formação inicial e continuada de professores. Embora ainda não exista uma definição única e definitiva para o PCK, há um consenso na literatura: compreender e fortalecer esse conhecimento é essencial para aprimorar a prática docente, tornando o ensino mais acessível, significativo e contextualizado.

Ao analisar a produção acadêmica sobre o PCK, percebe-se que ele não se trata de um simples conjunto de técnicas ou métodos aplicáveis ao ensino de um conteúdo específico, mas de um saber essencial à profissão docente, que integra ciência e educação. Esse conhecimento capacita os professores a traduzirem conceitos complexos para diferentes públicos e contextos. Como destaca Shulman (1987, p. 3, tradução nossa), o PCK representa uma “mistura especial entre os conteúdos e a educação, formando uma área de conhecimento única para os educadores”.

Portanto, mais do que um constructo teórico, o PCK constitui uma ferramenta indispensável para que os professores desempenhem seu papel como mediadores do conhecimento, auxiliando os alunos não apenas na compreensão dos conteúdos científicos, mas também no desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo sobre o mundo. O aprofundamento dessa discussão e a promoção de estratégias que fortaleçam o PCK são fundamentais para o avanço da educação científica e para a valorização da profissão docente. Nesse sentido, essa investigação permanece em constante evolução e não se encerra com este trabalho.



2.2 O ensino em conteúdos da Físico-Química nos contextos educacionais brasileiros

Ao explorar os conhecimentos científicos no componente curricular de Química, observa-se que essa disciplina desempenha um papel fundamental na compreensão das transformações da matéria, de suas propriedades e dos aspectos energéticos envolvidos nesses processos (Guimarães; Ribeiro; Mesquita, 2024). No contexto da Físico-Química, reconhecida como uma das áreas mais desafiadoras tanto no ensino básico quanto no superior, professores e estudantes enfrentam dificuldades significativas, especialmente no que se refere às transições entre os níveis microscópico e macroscópico, bem como à integração de conceitos oriundos da Física e da Matemática, conforme discutido por Souza (2014) e Oliveira (2019).

Esses desafios refletem diretamente na hesitação de muitos docentes em abordar conteúdos de Físico-Química, frequentemente considerados complexos e distantes da realidade dos alunos. Estudos conduzidos por Ahtee, Assunta e Dan Palm (2002) evidenciam que a falta de confiança no planejamento e na condução de aulas sobre esses temas constitui um obstáculo recorrente. No entanto, diversas estratégias didáticas, como a experimentação, a resolução de situações-problema, os jogos educativos e o uso de analogias, têm se mostrado eficazes na facilitação do processo de aprendizagem. A efetividade dessas abordagens, entretanto, está diretamente relacionada à formação, à experiência e à criatividade dos professores, como ressaltam Freire e Fernandez (2014) e Oliveira (2019).

Quanto ao desenvolvimento da Físico-Química ao longo das revoluções científicas dos últimos dois séculos, observa-se um avanço significativo, desde as hipóteses de Max Planck até as tecnologias contemporâneas, que consolidou essa área como essencial para o progresso científico e tecnológico (Chassot, 2016). No entanto, não se espera que estudantes da Educação Básica dominem integralmente tais conhecimentos para sua inserção na sociedade. O essencial é que adquiram subsídios para compreender e utilizar tecnologias e ferramentas que envolvam transformações energéticas, bem como para interpretar os princípios fundamentais das leis da Termodinâmica.

Dessa forma, reconhece-se a existência de lacunas entre os conhecimentos científicos em Química e as experiências cotidianas dos alunos, uma realidade amplamente discutida por pesquisadores brasileiros, como Lopes (2007) e Chassot (2014, 2016).

Diante desse cenário, torna-se imprescindível que os educadores se dediquem à

transformação do conhecimento químico em **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)**, promovendo uma abordagem que vá além da simples transmissão de informações. Esse processo deve priorizar a formação de cidadãos críticos e reflexivos, capazes de discutir e analisar as questões científicas que impactam as sociedades contemporâneas. Assim, o papel do professor não se restringe à preparação dos estudantes para o uso de tecnologias, mas também inclui o fomento à construção de uma consciência crítica sobre os processos científicos que permeiam o cotidiano.

3 METODOLOGIA

A adoção da abordagem qualitativa neste estudo não ocorreu de maneira aleatória, mas foi orientada pela natureza do objeto de investigação. As pesquisas qualitativas possibilitam uma compreensão aprofundada de como os sujeitos constroem e ressignificam sentidos a partir de suas vivências, considerando os contextos socioculturais e educacionais em que estão inseridos (Creswell, 2014). Essa perspectiva metodológica permite aos pesquisadores estabelecerem uma relação mais próxima com os participantes, reconhecendo a complexidade, a subjetividade e a multiplicidade de interpretações envolvidas nos processos formativos, em consonância com as premissas do pensamento complexo de Morin (2006, 2011).

No que tange à estratégia metodológica adotada, optou-se pela **pesquisa narrativa** como abordagem central. Essa escolha justifica-se pelo potencial da narrativa em revelar as experiências dos sujeitos em seus contextos educacionais, favorecendo uma leitura sensível dos significados atribuídos às suas trajetórias docentes (Clandinin; Connelly, 2011). A pesquisa narrativa valoriza os processos metodológicos e as interpretações indutivas das vivências registradas, atribuindo sentido às experiências relatadas pelos participantes.

Conforme apontam Nóvoa (1992), Zabalza (2004), Galvão (2005), Clandinin e Connelly (2011), a pesquisa narrativa contribui para a sistematização das experiências docentes, promovendo reflexões profundas sobre a configuração e a expressão dos conhecimentos profissionais dos professores, além de favorecer a compreensão de aspectos ligados à formação inicial e às práticas pedagógicas no ensino de Ciências.

A adoção das narrativas como metodologia investigativa proporciona uma imersão nas trajetórias dos participantes, implicando um processo de negociação simbólica e de construção



de significados. Assim, as narrativas não se reduzem a relatos descritivos, mas se constituem como processos ontológicos, que impactam diretamente as (re)construções identitárias dos envolvidos (Galvão, 2005). Essa abordagem permite identificar como os professores constroem seus saberes, mobilizam estratégias de ensino, exercem autonomia, contextualizam suas experiências e se posicionam como protagonistas do processo educativo (Clandinin; Connelly, 2011). A análise dessas narrativas auxilia os docentes na reflexão crítica sobre as crenças e valores que fundamentam suas práticas pedagógicas.

Quanto à caracterização dos participantes, foram selecionados dois professores da Rede Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT), ambos aprovados no concurso público estadual realizado em 2018. A escolha desses docentes foi influenciada pela experiência pessoal do autor principal deste estudo, também aprovado nesse concurso e atuante na rede desde abril de 2018. Para garantir o anonimato dos participantes, foram atribuídos nomes fictícios escolhidos pelo pesquisador, conforme apresentado no quadro a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 - Caracterização dos professores.

Prof. Jack: Formado em Licenciatura em Química em 2013, não participou do PIBID-Química da UFMT, mas foi aluno de iniciação científica (PIBIC) em Química Orgânica. É mestre em Química pela UFMT, com foco em Química Orgânica de Produtos Naturais, e concluiu o mestrado em 2016. Atualmente, leciona no Ensino Médio exclusivamente na rede estadual, atuando em todas as disciplinas do novo Ensino Médio relacionadas à área de Química (Química, Trilha de Aprofundamento de Química, Eletiva de Ciências da Natureza) em uma única escola.

Profa. Judy: Formada em Licenciatura em Química em 2015, participou do PIBID-Química na UFMT por um ano e possui especialização em Educação Especial por uma universidade privada em Cuiabá. Atualmente, está cursando mestrado em ensino. Atua na rede estadual e na privada, lecionando apenas disciplinas de Química no Ensino Médio da rede estadual, com carga horária reduzida, distribuída entre duas escolas.

Fonte: Elaboração dos autores (2024).

Após a caracterização dos professores, o pesquisador principal realizou visitas aos locais de trabalho dos participantes para dar início às entrevistas semiestruturadas. O objetivo dessas entrevistas foi analisar as trajetórias de vida dos docentes, contemplando sua formação acadêmica e suas reflexões sobre as práticas de ensino em Química, com ênfase nos conteúdos de Equilíbrio Químico e Pilhas. Para fins deste artigo, optou-se por apresentar o recorte analítico referente ao conteúdo de Equilíbrio Químico. Os áudios das entrevistas foram posteriormente transcritos, originando textos de campo que seriam submetidos à Análise Textual Discursiva

(ATD) para um exame aprofundado.

No que se refere à Análise Textual Discursiva (ATD), esta se configura como uma metodologia qualitativa fundamental para a transformação das compreensões a respeito das narrativas investigadas, conforme afirmam Moraes e Galiazzi (2011). Essa abordagem é caracterizada pelo foco na interpretação e reconstrução de fenômenos e discursos, permitindo que novas compreensões emergem por meio de um processo hermenêutico dinâmico e reflexivo. De acordo com os autores, o ato de interpretar envolve construir sentidos mais profundos, que vão além da mera descrição superficial, enfatizando a complexidade das significações extraídas das narrativas.

O processo de ATD inicia-se com uma cuidadosa revisão da literatura sobre o tema em questão, a qual oferece um contexto teórico sólido para a investigação. Em seguida, realizam-se entrevistas semiestruturadas que proporcionam aos participantes a oportunidade de compartilhar suas experiências e perspectivas de maneira rica e detalhada. O formato semiestruturado favorece a emergência de respostas espontâneas e reflexivas, permitindo um mergulho mais aprofundado nas vivências dos colaboradores.

Ademais, a ATD busca não apenas descrever, mas também interpretar os significados, considerando as dimensões sociais, culturais e contextuais que influenciam as experiências dos indivíduos (Moraes; Galiazzi, 2011). Outro ponto relevante é a identificação das categorias emergentes ao longo da análise, pois essas categorias possibilitam reflexões aprofundadas sobre as práticas pedagógicas e as trajetórias de formação dos professores investigados, enriquecendo a compreensão do fenômeno em estudo. Foi nesse contexto, durante o processo de categorização da ATD, que emergiu o episódio de aula analisado nesta pesquisa, o qual se constituiu como um desdobramento significativo das narrativas e sentidos construídos ao longo da investigação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Episódio de aula do prof. Jack

Durante uma aula sobre Equilíbrio Químico, o professor demonstra sua preferência por utilizar experiências visuais impactantes como forma de captar a atenção dos alunos. Para isso,



apresenta o experimento com sais de cobalto, popularmente conhecidos como "galos do tempo".

Inicialmente, o professor contextualiza o conceito de sais e explica como esses compostos respondem a variações de temperatura. Em seguida, exibe um cristal de sal de cobalto aos alunos, posicionando-o primeiro em um ambiente frio. Nesse estado, o sal apresenta coloração rosa, mas, ao ser submetido a uma temperatura mais elevada, sua tonalidade muda para azul. Posteriormente, ao submergir o sal em água quente, observa-se o retorno à cor rosa original.

Essa mudança de coloração ilustra, de forma prática e visual, o conceito de equilíbrio químico, permitindo aos alunos compreenderem, na prática, a influência das condições externas sobre os sistemas em equilíbrio.

Prof. Jack: *Então, fiz um experimento, né? Isso já auxilia no ensino de Físico- Química, de equilíbrio químico. Eu fiz um experimento com sais de cobalto, aqueles dos galos do tempo. Eu coloquei o sal em um meio frio e depois em água quente, né? Isso mostrava que mudava de cor e como isso estava relacionado com o conteúdo. Aí, depois começávamos todo aquele conteúdo nosso sobre quem desloca para lá e para cá, sobre o que esfria e esquenta. Foi assim que percebi que dei uma aula introdutória sobre o princípio de Le Chatelier.*

Além disso, o professor Jack explica que a mudança de cor observada no experimento ocorre devido ao equilíbrio dinâmico entre duas formas distintas do íon cobalto em solução: uma de coloração azul e outra rosa. Ele enfatiza como a variação de temperatura provoca o deslocamento desse equilíbrio, relacionando o fenômeno ao princípio de Le Chatelier, que estabelece que um sistema em equilíbrio tende a se ajustar para minimizar os efeitos de qualquer perturbação externa.

A abordagem experimental adotada pelo professor revela-se especialmente significativa, pois possibilita que os alunos observem, em tempo real, como as reações químicas respondem a alterações nas condições do meio. Essa estratégia didática contribui não apenas para a compreensão conceitual do equilíbrio químico, mas também para o engajamento dos estudantes, tornando a aula mais interativa e significativa.

A seguir, transcrevem-se trechos da narrativa do professor, nos quais ele compartilha exemplos, estratégias e reflexões sobre o ensino do tema:

Prof. Jack: Reações reversíveis, tranquilo, né? Dou o exemplo da Coca-Cola, tudo bem fácil, né? Fecha a tampa, abre a tampa, sai o gás, e assim por diante. Ou das cavernas, com estalactites e stalagmites.

Prof. Jack: Mas aí quando chegamos em *Kc* e *Kp*, o princípio de deslocamento de *Le Chatelier*, equilíbrio iônico, *pH* e *Kps*, os alunos já começam a ficar assim, né? Tipo, não estou entendendo, né?

Prof. Jack: Aí você começa a falar assim, tipo, é como uma experiência. Eu exemplifico assim: você está no ônibus, né? Se o ônibus vira para a direita, você é puxado para onde, né? O contrário. Agora, vira para a direita e eu vou para o outro lado... É exatamente isso que estou explicando para vocês aqui agora, né?

Prof. Jack: Eu, como professor, percebi que só ficar na teoria não estava funcionando para a aprendizagem. Então, tive que usar essa analogia para poder ensinar esse conteúdo. Daí eu tive que recorrer a esse experimento do sal de cobalto.

Prof. Jack: No caso, frio e quente, né? Eu havia mencionado sobre o deslocamento para a esquerda e direita, reação direta e inversa, e então usei a analogia com o experimento do sal de cobalto para mostrar como isso se aplica. E perguntei aos estudantes como isso os afeta.

Esses trechos revelam um professor que se coloca como pesquisador de sua própria prática, atento às dificuldades dos estudantes e disposto a adaptar suas estratégias para promover o entendimento dos conteúdos. O uso de analogias do cotidiano e de experiências visuais torna o conteúdo mais acessível, conectando os conceitos abstratos da Química com situações concretas.

Quando questionado sobre a forma de avaliação, o professor esclarece:

Prof. Jack: Era para entendimento mesmo, não é? Então, é para fazer o aluno entender a disciplina. A questão da avaliação era através de exercícios. O experimento em si não era um método de avaliação, era apenas para que houvesse entendimento posterior do conteúdo e então fazer os exercícios. Eu projeto na televisão que tem na minha sala de aula... Aí, se for o caso, experimentamos. Depois, nós fazemos os exercícios. Então, ao final da aula, sempre há um exercício que eu faço junto com os alunos.

Ao orientar os estudantes na resolução de exercícios após a demonstração experimental, o professor promove um ambiente de aprendizagem colaborativo, no qual os alunos compartilham ideias, discutem diferentes estratégias e aplicam os conceitos de reações reversíveis de maneira contextualizada. Essa abordagem está alinhada com os estudos de Castilho, Silveira e Machado (1999), ao articular teoria e prática na construção do conhecimento químico, favorecendo a apropriação conceitual e o desenvolvimento do raciocínio científico.



Na sequência, o professor reflete sobre a importância de adaptar o ritmo da aula às necessidades dos estudantes:

Prof. Jack: Então, às vezes, eu até diminuo o volume de conteúdo para fazer exercício no final, para sempre ter uma avaliação. Então, sempre coloco pelo menos um exercício para aquele conteúdo. Às vezes, por exemplo, acontece de a gente perceber que aquele conteúdo não desperta muito interesse dos estudantes, né? Então, como professor, como eu vou cobrar isso? Às vezes, já coloco um slide e um exercício ali... Ái os estudantes se perguntam: Ué, já tem exercício? E eu respondo: Sim, já tem exercício para a gente treinar.

Prof. Jack: Porque passar muito, muito conteúdo sem perceberem é importante o que eu falei. Então, à medida que vejo que já tem tema para conteúdo, eu paro e já observo o que eles conseguiram reconhecer do conteúdo.

Prof. Jack: Coloco o exercício, é importante exercitar sobre isso. Então, meu ensino não é daquele tipo de conteúdo, conteúdo, conteúdo e só depois exercícios de revisão. Prefiro exercício, conteúdo, exercício... É mais interessante. Exercitar, dar liberdade para os alunos, sabe? Para que eles pensem e apliquem o que eu ensinei.

Esses relatos evidenciam uma prática pedagógica flexível, em que o professor busca constantemente identificar o ponto de equilíbrio entre a apresentação teórica e a aplicação prática dos conteúdos, respeitando o ritmo da turma. Tal postura condiz com os argumentos de Moretto (2007), para quem o ensino de Química deve ultrapassar a memorização de fórmulas, propondo situações que provoquem o pensamento, estimulem a curiosidade e conduzam à aprendizagem significativa.

Em outro momento da entrevista, o professor compartilha reflexões sobre a evolução de sua prática docente:

Prof. Jack: Acho que quando a gente chega no Ensino Médio, a gente tenta. E depois tentamos de outro jeito, não deu certo. Vou tentar de outra forma, tentar novamente. Quando vejo alguém explicando um determinado conteúdo de forma diferente, digo que vou testar. Às vezes dá certo, às vezes não. Inclusive, meus quadros melhoraram bastante ao longo dos anos de docência... Os alunos até ficam mais interessados.

Prof. Jack: Então, é exatamente isso. Como mencionei no início da entrevista, no começo da minha carreira como professor, eu apresentava o conteúdo em sua máxima extensão. Os alunos não acompanhavam, então percebi que precisava diluir mais o conteúdo. Identificar o que é importante dentro daquele conteúdo e aplicá-lo de forma significativa. Às vezes, é necessário insistir no mesmo ponto até o aluno entender, mesmo que parcialmente, mas ele aprende algo com isso.

Prof. Jack: Até minha autoestima como professor melhorou ao longo dos anos de

docência porque os alunos passaram a valorizar mais as aulas só de ver meus quadros, a estética do quadro, né? Mesmo que o conteúdo seja o mesmo (equilíbrio químico), apenas a apresentação estética mudou. Tem um texto chamativo, um quadradinho bonitinho, como se faz?

Esses excertos evidenciam o movimento reflexivo do professor sobre sua trajetória e suas escolhas didáticas, revelando uma prática em constante transformação. Ao reconhecer que não há um único caminho para ensinar, Jack mobiliza o que Tardif (2014) denomina de saberes experienciais, que são saberes construídos no exercício cotidiano da docência, permeados pelas vivências, tentativas, erros e reformulações. Em consonância com a filosofia de Heráclito, é possível afirmar que, assim como não se entra duas vezes no mesmo rio, também não se ensina da mesma forma ao longo do tempo.

Chalmers (1997) e Morin (2006) reforçam essa perspectiva ao afirmarem que o conhecimento científico, assim como a prática docente, é dinâmico, complexo e contextual. Ao incorporar essa compreensão à sua prática, o professor Jack promove uma formação mais humanizada e responsiva às demandas dos estudantes. Sua trajetória evidencia um processo formativo contínuo, que parte da escuta e da experimentação para construir, em diálogo com os alunos, uma aprendizagem mais significativa e transformadora.

4.2 Episódio de aula da prof. Judy

A seguir, apresenta-se o episódio de aula narrado pela professora Judy, que compartilha suas experiências no ensino de Equilíbrio Químico em diferentes contextos escolares. A narrativa foi extraída da entrevista realizada no âmbito desta pesquisa e evidencia elementos centrais de seu conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK), como a escolha de estratégias didáticas, a mediação entre teoria e prática, o uso de analogias e a avaliação formativa. O relato também permite uma análise aprofundada sobre como os saberes experienciais, construídos ao longo do tempo, orientam e transformam a prática docente frente aos desafios enfrentados no ensino da Química.

Profa. Judy: *Nos últimos dias, preparei uma aula de equilíbrio químico para a rede privada e estadual, usando praticamente o mesmo conteúdo. Optei por usar o quadro, pois percebi, ao assistir um podcast de educação em Ciências, que os alunos hoje se dispersam com aulas digitais. O quadro e o giz, por outro lado, são*



uma novidade para eles. Comecei a aula fazendo uma analogia com a esteira da academia, explicando que a mesma velocidade que ando para frente, volto para trás - o que acontece no equilíbrio químico em reações reversíveis. Isso facilitou a compreensão, e então, passei a introduzir equações no quadro, conectando à vida cotidiana dos alunos. Daí eu entrei no Kc, Kp. Primeiro na teoria, na contextualização e na exemplificação, para prender a atenção do meu aluno e depois os cálculos das constantes.

A narrativa revela uma prática pedagógica pautada na escuta sensível às características do público escolar e na construção de pontes entre o conhecimento científico e as experiências cotidianas dos estudantes. Ao utilizar a analogia com a esteira de academia para representar a dinâmica das reações reversíveis, a professora traduz um conceito abstrato em uma imagem concreta e familiar, facilitando a compreensão dos mecanismos de equilíbrio dinâmico, como destacam Brown, Lemay e Bursten (2005). Essa estratégia também se alinha à defesa de Chassot (2014), para quem o ensino de Ciências deve mobilizar referências do cotidiano para tornar os saberes escolares mais acessíveis e significativos.

A escolha de iniciar a aula pelo quadro, em vez de recorrer a recursos digitais, também ilustra um movimento de ruptura com práticas mais tecnicistas, ao mesmo tempo que resgata elementos tradicionais em uma perspectiva renovada. Longe de tratar o uso do quadro-negro como um anacronismo, Judy o reconfigura como uma ferramenta de engajamento, sobretudo em um cenário em que os estudantes estão saturados de mediações tecnológicas. Tardif (2014) argumenta que os saberes docentes são indissociáveis da experiência e da capacidade de adaptação, e a opção metodológica de Judy é expressão clara dessa competência em reinterpretar sua prática diante de novas realidades educacionais.

A progressão gradual da aula, partindo da analogia até os cálculos das constantes de equilíbrio (Kc e Kp), denota um cuidado com a mediação didática e com a organização dos conteúdos, promovendo uma transição consciente entre os níveis conceituais e procedimentais. Essa estruturação da aprendizagem está em consonância com Moretto (2007), que defende um ensino centrado no entendimento e na resolução de problemas reais, e não apenas na memorização de fórmulas.

Outro aspecto que se destaca na narrativa da professora Judy diz respeito às dificuldades dos estudantes frente à matematização do conteúdo de equilíbrio químico. A esse respeito, ela comenta:

Profa. Judy: Quando ensinei o conteúdo, achei muito difícil alcançar a aprendizagem, principalmente quando a matemática entra em cena. Os alunos ficavam loucos, perguntando: "Professora, o que eu tô fazendo aqui?" Aí eu tentava retomar com eles conceitos básicos, como potencialização, regra de três, e multiplicação. Mesmo assim, eles não gostavam. Mas eu acredito que temos que ajudar o aluno a mudar esse pensamento de que ele não consegue resolver problemas matemáticos. Eu sempre digo que é melhor ensinar menos, mas de maneira aprofundada, do que tentar abordar de tudo um pouco.

Profa. Judy: Quando a gente olha o ENEM, ele é totalmente contextualizado. Por exemplo, uma bateria de celular que para de funcionar entra em equilíbrio químico. Então, eles já conseguem relacionar o conteúdo com isso.

Esse trecho revela um desafio persistente no ensino de Química: a dificuldade dos alunos em lidar com os aspectos matemáticos da disciplina. Tal obstáculo é amplamente discutido por Rocha-Filho e Silva (2023), que apontam a necessidade de estratégias didáticas que revisitem saberes prévios e reconstruam a autoconfiança dos estudantes em relação à matemática. A professora Judy, ao identificar essas lacunas, busca caminhos de superação por meio da retomada de conteúdos básicos e da ressignificação da aprendizagem matemática em um contexto significativo.

Sua afirmação de que “é melhor ensinar menos, mas de maneira aprofundada” ressoa com os princípios da alfabetização científica defendidos por Chassot (2014), que valoriza a construção de um conhecimento crítico e aplicável, em detrimento da mera acumulação de informações. Além disso, ao destacar a estrutura contextualizada do ENEM, Judy reafirma a importância de conectar os conteúdos escolares a situações reais e contemporâneas, o que fortalece o protagonismo estudantil no processo de aprendizagem.

A seguir, a professora compartilha suas concepções sobre o processo avaliativo:

Profa. Judy (sobre a avaliação no conteúdo): A avaliação tem que ser contínua e gradual, todo dia. Durante as aulas de equilíbrio químico, avalio os alunos pela participação, atenção e compreensão. Faço perguntas como: "E aí, o que é que você achou disso? Como é o equilíbrio químico? A reação é reversível ou irreversível?" Por exemplo, pergunto se uma garrafa de água com gás tampada é uma reação reversível. Com esse diálogo, já consigo avaliar o entendimento dos alunos. Além disso, uso testes, seminários, quizzes e observo o desenvolvimento socioemocional dos estudantes — se eles estão aprendendo a trabalhar em grupo, demonstrando solidariedade, responsabilidade. Não se trata só de equilíbrio químico, ser professor é algo muito mais complexo, é o dobro de trabalho.

Profa. Judy: Ser professor é uma formação continuada. Todo dia, sinto que estou me formando. Nesta própria entrevista com você, eu estou em uma formação. A cada momento aprendemos algo novo sobre como ensinar e sobre os alunos. Essa formação nunca acaba.



A concepção de avaliação apresentada por Judy vai ao encontro da perspectiva formativa discutida por Hoffmann (2005), que comprehende a avaliação como um processo contínuo, dialógico e integrador. Em vez de se limitar à aferição de resultados, a professora utiliza diferentes instrumentos e estratégias para acompanhar o desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos alunos, valorizando a escuta, o diálogo e a observação. A analogia com a garrafa de água com gás, por exemplo, é utilizada não apenas como ferramenta didática, mas também como recurso avaliativo, permitindo aferir o entendimento conceitual de maneira informal e eficaz.

Esse olhar ampliado sobre a avaliação também está presente nos estudos de Lück (2013) e Marcondes (2007), que defendem uma abordagem plural, que considere tanto as competências cognitivas quanto as dimensões relacionais e afetivas da aprendizagem. Judy demonstra sensibilidade e compromisso ético ao reconhecer que “ser professor é o dobro de trabalho”, pois envolve a formação integral dos sujeitos e requer constante reflexão sobre a própria prática.

Por fim, sua fala sobre a formação continuada evidencia uma postura de humildade epistemológica e abertura à aprendizagem, em consonância com Tardif (2014) e Chassot (2016). Ao compreender que a docência é um processo inacabado, em permanente reconstrução, Judy expressa um modo de ser professora que se constrói na escuta, na troca, na experimentação e na disposição constante de aprender com os outros e com as situações vividas.

5 CONCLUSÕES FINAIS

O presente estudo investigou as experiências e práticas docentes de professores de Química atuantes na cidade de Cuiabá, com ênfase na mobilização do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), conforme proposto por Shulman (1986), como elemento central na articulação entre os conhecimentos científicos da disciplina e sua transposição didática em sala de aula. A pesquisa buscou responder à seguinte questão: como se configuram e se expressam os conhecimentos científicos e pedagógicos sobre o conteúdo de Equilíbrio Químico na prática docente de dois professores da Rede Estadual de Ensino (SEDUC-MT), aprovados no concurso público de 2018 e atuantes em Cuiabá-MT? Para isso, foi realizada uma análise

qualitativa das abordagens didáticas adotadas pelos professores Jack e Judy, com base em entrevistas narrativas e na Análise Textual Discursiva (ATD).

Os resultados evidenciaram que ambos os docentes adotaram abordagens contextualizadas, relacionando os conceitos de Equilíbrio Químico às experiências cotidianas dos estudantes. Essa estratégia favoreceu a construção de uma aprendizagem significativa e evitou a fragmentação dos conhecimentos. O professor Jack destacou-se pelo uso de analogias e pela promoção de discussões que estimularam um ambiente colaborativo de aprendizagem. A professora Judy, por sua vez, articulou metodologias tradicionais e tecnológicas, desafiando a concepção de que o uso de recursos convencionais, como o quadro e o giz, seja ultrapassado. Suas práticas foram moldadas pelas demandas dos contextos escolares nos quais atuavam, evidenciando a importância de um PCK desenvolvido de forma crítica, situada e responsiva.

Além disso, o estudo problematizou a implementação do PCK no ensino de Química, destacando que a fragmentação do conhecimento pode levar a abordagens superficiais, pouco eficazes na formação dos estudantes. As práticas docentes analisadas demonstraram que o ensino deve transcender a simples transmissão de conteúdos, incorporando estratégias instrucionais que considerem os contextos socioculturais e as singularidades dos alunos. Nesse sentido, a atuação da professora Judy, que valorizou a formação continuada e a avaliação formativa, revelou uma concepção de docência como prática reflexiva e dinâmica, em que ensino e aprendizagem se constroem continuamente.

Os relatos de Jack e Judy também trouxeram à tona os desafios enfrentados no cotidiano escolar, como a indefinição de diretrizes educacionais e a escassez de recursos materiais e didáticos, fatores que, em muitos casos, contribuíram para sentimentos de insegurança e desmotivação. Ainda assim, ambos evidenciaram uma compreensão sólida da articulação entre os conhecimentos científicos e o PCK como condição essencial para práticas pedagógicas mais consistentes e transformadoras, comprometidas com a formação de sujeitos críticos e aptos a enfrentar os desafios da contemporaneidade.

Ademais, este estudo reforçou a compreensão de que o ensino de Química constitui um processo multifacetado, no qual diferentes dimensões do conhecimento se entrelaçam. Em consonância com a filosofia de Heráclito, que entende a realidade como dinâmica e em constante transformação, concluiu-se que a educação também deve assumir esse caráter fluido, ajustando-se continuamente às novas demandas sociais, culturais e educacionais.



Por fim, a investigação sobre a interface entre o PCK e as práticas docentes revelou-se um campo promissor para futuras pesquisas, com potencial de impacto nas políticas educacionais voltadas ao ensino de Ciências, especialmente no contexto da escola pública. As reflexões apresentadas não apenas visaram ao aprimoramento das práticas pedagógicas, mas também à promoção de uma aprendizagem mais profunda, integrada e emancipadora, contribuindo para o desenvolvimento das competências necessárias à formação de cidadãos críticos e atuantes no século XXI.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. **A mise-en-scène em O Mágico de Oz (1939): entre o musical e a fantasia.** 2019. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2019.
- AHTEE, M.; ASSUNTA T.; DAN PALM, H. Students Teachers Problems in Teaching Electrolysis with a Key Demonstration. **Chemistry Education** vol 3(3), 2002, p. 317-326.
- BENEDICTO, E. C. P. **Humor e riso na educação escolar.** 1. ed. São Paulo: Biblioteca 24h, 2016.
- BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a Ciência central.** 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- CASTILHO, D. L.; SILVEIRA, K. P.; MACHADO, A. H. Química como Investigação e Reflexão. **Química Nova na Escola**, volume 9, número 9, p. 14-17, maio de 1999.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Trad. de Raul Fiker. São Paulo, Brasiliense, 1997.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 1. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014.
- CHASSOT, A. I. **Das disciplinas à indisciplina.** 1. Ed. Brasil, Editora Appril, 2016.
- CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa.** Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. Tradução de Sandra Mallmann da Rosa; Revisão Técnica: Dirceu da Silva. 3. ed – Porto Alegre: Penso, 2014.
- FLORIANO, L. S. **Conhecimentos Científicos e Pedagógicos (PCK) em equilíbrio químico e**

pilhas expressos por professores de química da Rede Estadual em Cuiabá-MT. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2024.

FLORIANO, L. S.; CUNHA, M. C. F.; RIBEIRO, M. T. D. Nuances do conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) no ensino de físico-química: um estado da arte dos últimos anos. **Caderno Pedagógico**, v. 21, p. e9841, 2024.

FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. **Professores novatos de química e o desenvolvimento do PCK de oxidorredução:** influências da formação inicial. *Educación Química*, v. XXV, p. 312- 324, 2014.

GALVÃO, C. Narrativas em Educação. **Ciência & Educação**. v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/12.pdf>.

GUIMARÃES, R. A. P.; RIBEIRO, M. T. D.; MESQUITA, N. A. S. ANALOGIAS DIDÁTICAS EM QUÍMICA: UMA VISÃO DAS OBRAS APROVADAS PELO PNLD 2018/2020. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 22, n. 36, p. e24029, set. 2024. ISSN 1984-7505. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/3941>. Acesso em: 20 fev. 2025. doi: <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v22.n36.3941>.

HOFFMANN, J. M.L. **Avaliação: mito e desafio** - uma perspectiva construtivista. 35 ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2005.

LOPES, A. C. **Curriculo e epistemologia**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

LÜCK, H. **Avaliação na educação escolar:** implicações para a prática docente. São Paulo: Cortez, 2013.

MARCONDES, M. I. Avaliação no ensino de ciências: reflexões e práticas. Campinas: Papirus, 2007.

MASSENA, E. P. A formação inicial de professores de química pensada a partir de alguns pressupostos do educar pela pesquisa. *Educação. UNISINOS* [online]. 2015, vol.19, n.1, p. 45-56. ISSN 2177-6210. <https://doi.org/10.4013/edu.2015.191.04>.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí, Brasil: Editora Unijuí. 2011.

MORETTO, V.P.; **Prova:** um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas. 7. ed. 138p: Lamparina, Rio de Janeiro - 2007.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina; 2006.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. 18. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.



NÓVOA, A. Os professores e suas histórias de vida. In: NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de Professores**. Colecção Ciências da Educação, v. 4. Porto: Porto Editora, 1992.

NÓVOA, A. **Professores**: imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

OLIVEIRA, B. R. M. **Eletroquímica e formação continuada**: caminhos para desenvolver o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de Química. Tese de Doutoramento. Universidade de São Paulo, 2019.

RIBEIRO, M. T. D. Pesquisa em Formação de Professores: Trajetória de um professor egresso do PPGE/UFMT. **Revista de Educação Pública**, [S. l.], v. 34, n. jan/dez, p. 334–354, 2025. DOI: [10.29286/e80e6f59](https://doi.org/10.29286/e80e6f59). Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/19372>. Acesso em: 10 maio. 2025.

ROCHA FILHO, R. C.; SILVA, R. R. **Cálculos Básicos da Química**. 5. ed. São Carlos: EDUFSCAR, 2023.

SHULMAN, L. S. Those who understand knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 4, p. 04-14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v.57, n.1, p.1-22, 1987.

SOARES, E. C. **O professor de química e a epistemologia da prática pedagógica**: limites e desafios para a inovação. 2012. 196 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3oW8UPj>. Acesso em: 10 jan. 2024.

SOARES, S. T.; CARBO, L.; RIBEIRO, M. T. D. CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DOS TÓPICOS DA QUÍMICA (KoTC) NO CONTEXTO DE ENSINO E APRENDIZAGEM. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 18, n. 32, p. e22021, dez. 2022. ISSN 1984-7505. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/3755>. Acesso em: 20 fev. 2025. doi: <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v18.n32.3755>.

SOUZA, V. C. A. **Construção de modelos e mediação do conhecimento científico na formação inicial dos professores de Química**: uma análise do processo de ensino da termoquímica. 2014. 283 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/35RU61>. Acesso em: 14 jan. 2022.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

ZABALZA, M. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

COMO CITAR - ABNT

FLORIANO, Léo da Silva; RIBEIRO, Marcel Thiago Damasceno. Narrativas Docentes sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) em aulas de Equilíbrio Químico. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 24, n. 38, e25013, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v24.n38.4326>

COMO CITAR - APA

Floriano, L. S., Ribeiro, M. T. D. (2025). Narrativas Docentes sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) em aulas de Equilíbrio Químico. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 24(38), e25013. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v24.n38.4326>

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.



HISTÓRICO

Submetido: 10 de janeiro de 2025.

Aprovado: 14 de março de 2025.

Publicado: 18 de julho de 2025.
