


Experienciando a formação continuada de professores de Química do Ensino Superior


Experiencing the continuing training of Higher Education Chemistry teachers

Experienciando la formación continua de profesores de Química en la Educación Superior

Ana Luiza de Quadros*

 <https://orcid.org/0000-0001-9175-7604>

Roberta Guimarães Corrêa**

 <https://orcid.org/0000-0003-4720-5401>

Resumo: O professor do Ensino Superior que atua com conhecimentos específicos das Ciências da Natureza tem pouca aproximação com teorias e conhecimentos relacionados à didática, o que tem levado a uma maior atenção para a formação continuada. Neste trabalho analisamos o potencial de um projeto de formação continuada desenvolvido no ambiente de trabalho dos participantes, em uma parceria entre professores do campo da Química e do campo da Educação Química. Nesse projeto os professores entraram em contato com estudos do campo da Educação e planejaram aulas a partir desses estudos, desenvolvendo-as em suas próprias turmas. Como resultado os participantes destacaram a boa receptividade e a participação ativa dos estudantes e identificaram fatores que auxiliaram no processo de aprendizagem. Com isso, argumentamos que a aproximação mais direta entre a teoria e a prática se deu pela parceria entre Químicos e Educadores Químicos e pela formação no ambiente de trabalho dos docentes.

Palavras-chave: Formação continuada de professores. Ensino Superior. Química.

Abstract: Higher Education professors who work with specific knowledge of the Natural Sciences have little access to theories and knowledge related to didactics, which has led to greater attention being paid to continuing education. Thus, in this work, the potential of a continuing education project developed in the participants' work environment is analyzed, in a partnership between professors from the field of Chemistry and the field of Chemical Education. In this project, professors came into contact with studies in the field

* Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora de Ensino de Química no Departamento de Química/ICEx, da UFMG. Líder do Grupo Multidisciplinar de Estudos em Ensino de Química (GMEEQ). *E-mail:* <ana.quadros.ufmg@gmail.com>.

** Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora de Ensino de Química no Departamento de Química/ICEx, da UFMG. Participa do Grupo de Pesquisa ECoAR: Pesquisa sobre Ensino de Ciências, Argumentação e Resolução de problemas. *E-mail:* <correa@ufmg.br>.

of Education and planned lessons based on these studies, developing them in their own classes. As a result, participants highlighted students' good receptivity and active participation and identified factors that helped in the learning process. With that, it is argued that the most direct connection between theory and practice occurred through the partnership between Chemists and Chemistry Educators and through the training in the professors' work environment.

Keywords: Continuing training of professors. Higher Education. Chemistry.

Resumen: El profesor de Educación Superior que trabaja con conocimientos específicos de Ciencias Naturales tiene poco acercamiento a las teorías y conocimientos relacionados con la didáctica, lo que ha llevado a una mayor atención a la formación continua. Así, en este trabajo, se analiza el potencial de un proyecto de formación continua desarrollado en el entorno laboral de los participantes, en una alianza entre profesores del área de Química y del área de Educación Química. En este proyecto los docentes entraron en contacto con estudios en el campo de la Educación y planificaron clases a partir de estos estudios, desarrollándolas en sus propios grupos. Como resultado, los participantes destacaron la buena receptividad y la participación activa de los estudiantes e identificaron factores que contribuyeron al proceso de aprendizaje. Con esto, se argumenta que el acercamiento más directo entre la teoría y la práctica se dio por la asociación entre Químicos y Educadores Químicos y por la formación en el ambiente de trabajo de los docentes.

Palabras clave: Formación continua de profesores. Educación Superior. Química.

Introdução

As Instituições de Ensino Superior são responsáveis pela formação de professores para a Educação Básica, porém, nas últimas décadas, os cursos de licenciatura vêm sofrendo críticas consideráveis diante de sua limitada influência na constituição do profissional professor (Maldaner, 2013; Quadros; Mortimer, 2018; Schnetzler, 2010). Ainda que no caso da formação de professores de Química o debate em torno de uma formação de qualidade esteja presente na comunidade de educadores químicos, parece já ser consenso a influência dos formadores de professores na constituição do docente de Química da Educação Básica (Lyra; Custódio, 2021; Quadros *et al.*, 2005; Quadros; Mortimer, 2018).

Apesar de reformulações já ocorridas nos cursos de formação de professores, pesquisas como, por exemplo, as de Lopes, Clemente e Moraes (2023) e Vale (2023) têm mostrado que, ao assumirem uma sala de aula como docentes, alguns egressos desenvolvem uma prática mais próxima da prática de professores que tiveram durante a sua formação do que das teorias contemporâneas de ensino. Essa percepção tem levado a uma atenção maior para a prática dos professores formadores de docentes que desenvolvem as disciplinas de conteúdo de natureza científico-cultural.

Esses professores de Ensino Superior – bacharéis ou licenciandos que dirigiram seus estudos de pós-graduação para áreas bem específicas do conhecimento científico-cultural – tiveram uma formação na qual não estava incluída uma reflexão mais sistemática sobre os processos de ensino e de aprendizagem. Além disso, durante essa formação, provavelmente tenham sido ministradas aulas cuja ênfase estava na transmissão de informações, o que contribui para que, ao se assumirem professores, eles sigam a lógica dos professores que tiveram.

Considerando esse contexto, a formação continuada de professores do Ensino Superior se mostrou como a opção mais factível para que os professores pudessem desenvolver aulas cujo foco fosse a efetiva aprendizagem de conteúdos pelos estudantes e, também, para que pudessem oportunizar aos licenciandos o contato com abordagens e estratégias de ensino contemporâneas. Neste trabalho relatamos uma experiência de formação continuada realizada com um grupo de professores de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O objetivo foi analisar

o potencial de um curso de formação continuada em promover o desenvolvimento da prática de professores, em seu ambiente de trabalho, a partir de metodologias diferentes daquelas transmissivas.

Referencial teórico

A expansão do sistema de Ensino Superior, em função do Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni) e de outros projetos que visaram o aumento de vagas e de instituições, acarretou mudanças no perfil da população estudantil. Essas mudanças – provocadas pela positiva democratização do acesso à universidade – foram tanto quantitativas quanto qualitativas. Assim, além de receber um público mais numeroso, a universidade passou a receber um público mais diversificado, de diferentes estratos sociais, o que incluiu camadas sociais tradicionalmente relegadas.

Se essa expansão contribuiu para a superação ainda que parcial de um longo histórico de elitismo da Educação Superior, também trouxe consigo uma gama de graves problemas no atendimento a essa nova população, que tende a apresentar importantes déficits de formação acadêmica anterior, dificuldades econômicas e expectativas profissionais bastante limitadas. Para esse público estudantil certamente se faz necessário que o professor tenha um conhecimento mais amplo de como o estudante aprende e, com isso, que esse professor desenvolva estratégias mais eficientes para atender às necessidades estudantis em termos de aprendizagem.

Quando o acesso ao Ensino Superior era mais restrito, a tendência era de ingresso de estudantes com razoável preparo intelectual que, por consequência, aprendiam com certa facilidade. Com o ingresso de um público diverso esse contexto se transformou, o que veio a comprometer a atividade docente. De uma exigência centrada principalmente no domínio do conteúdo específico, essa atividade se tornou mais abrangente, múltipla e afetiva. O professor como mero transmissor de informações passou a não ter mais espaço nesse contexto e a ter a obrigação de repensar sua prática, incorporando novas competências. Melo e Cordeiro (2008) alertam para a necessidade de a educação ser entendida como um processo de formação humana em seu sentido pleno, em termos de relações e de dimensões.

O professor de Ensino Superior que atua nos institutos ligados à área de Ciências da Natureza, no entanto, pode não estar preparado para atuar nesse novo contexto. Os tantos editais contendo os requisitos para concorrer a vagas em concursos públicos têm mostrado que a formação considerada necessária para assumir o cargo de professor nos institutos/departamentos de Química – ou de qualquer área das Ciências Naturais – é a pós-graduação na área específica do conhecimento. Além disso, há ênfase na experiência em pesquisa e na publicação de textos em periódicos nacionais e estrangeiros relacionados a essas pesquisas. Essa ênfase pode ser percebida na valorização do currículo do candidato, quando a produção intelectual, na forma de artigos, recebe uma pontuação relativamente alta comparada à produção de material didático, por exemplo.

Fávero e Pagliarin (2021) alertam para o fato de que se tornar professor, principalmente de Ensino Superior, não é uma habilidade adquirida somente pela aprovação em concurso de provas e títulos. Ao ingressar no Ensino Superior, o professor assume a formação de outros como a sua atividade. Ao ministrar aulas nos cursos de licenciatura, por exemplo, esse professor se torna formador de professores e acaba por ser um exemplo para os licenciandos, que se espelham nas práticas dos docentes que tiveram (Quadros; Mortimer, 2018).

Segundo Quadros (2010), é preciso entender melhor o trabalho do professor de Ensino Superior para podermos pensar e/ou organizar ações que valorizem a formação de professores e a

coloquem no mesmo *status* da formação de pesquisadores. Isso é importante para alterarmos a visão de que a atividade aula é apenas um “fardo” no trabalho do professor universitário e para que ela passe a ser vista como extremamente importante e complexa, sendo necessário que a ela seja dedicado um tempo maior de trabalho.

Para construir uma ideia básica do envolvimento de pesquisadores com a investigação da formação continuada (Tabela 1), usamos os dados produzidos por Spanhol (2013), relativos ao período de 2007 a 2011, obtidos na plataforma *Education Resources Information Center* (ERIC), uma base de dados que visa proporcionar amplo acesso à literatura relacionada à educação. Complementamos com os dados dos últimos cinco anos valendo-nos dessa mesma base.

Tabela 1 – Dissertações, teses e artigos na área de Formação de professores – ERIC (2007-2011*1/ 2019-2023*2)

Período	Formação continuada	Formação continuada de professores no Ensino Superior
2007	120	35
2008	116	39
2009	124	35
2010	151	54
2011	158	56
Total Parcial	669	219
Desde 2019	126	44

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Spanhol (2013, p. 46)*1 e dados obtidos na plataforma ERIC em novembro de 2023*2.

Podemos perceber que, mesmo a base ERIC tendo mais de mil periódicos indexados, além de teses, dissertações e anais de eventos da área oriundos de mais de 170 países, a formação continuada de professores tem sido pouco investigada, e, ao olharmos para essa formação no Ensino Superior, essa atenção é ainda mais restrita. Se considerarmos apenas as publicações brasileiras, o contexto não é muito diferente, embora haja um pouco mais de atenção quando comparada ao contexto internacional (Brzezinski, 2021).

Ao fazer um balanço crítico de teses e dissertações que tratam do tema formação de formadores de professores, Brzezinski (2021) analisou 200 dissertações e teses de 17 Programas de Pós-Graduação em Educação. Entre eles, a autora encontrou apenas dois trabalhos que romperam o que chamou de “silêncio” em relação à temática: um que enfatizava a formação pedagógica continuada de professores do curso de Fisioterapia; e outro, a formação continuada nos cursos de Educação da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com destaque para a temática africanidades no Brasil. Vários pesquisadores (Batista; Batista, 2002; Chamlian, 2003; Cunha, 2005, 2006; Masetto, 1998; Morosini, 2000; Pachane, 2004; Pimenta; Anastasiou, 2002), que podem ser considerados os precursores na pesquisa sobre a formação continuada de professores de Ensino Superior no Brasil, ressaltam que essa é uma preocupação relativamente recente, uma vez que, por muito tempo, o conhecimento específico foi considerado suficiente para ensinar.

Levando em conta, então, que a maior parte dos professores universitários não possui formação didático-pedagógica e não participa ativamente de discussões que envolvam tendências contemporâneas de ensino e de aprendizagem, a sua formação continuada tem recebido uma maior atenção, principalmente nas duas últimas décadas. Isso gerou um pequeno aumento de publicações que apresentam experiências de professores universitários usando tendências contemporâneas de ensino e aprendizagem, mostrando que, mesmo tendo uma formação tecnicista, eles podem desenvolver uma *performance* que favoreça a construção de significados e, portanto, que “inclua” um maior número de estudantes em suas aulas. Entre esses relatos, é possível encontrar práticas bem-sucedidas envolvendo o uso de estudos de caso (Macedo; Almeida; Quadros, 2021; Silva; Benegas, 2010), as relações pedagógicas de conteúdo (Quadros; Silva; Mortimer; 2018; Scott; Mortimer;

Ametler, 2011), a sala de aula invertida (Silva; Silva Neto; Leite, 2021), entre outras estratégias usadas no Ensino Superior. Esse tipo de experiência, porém, precisa ser incentivada, e a maneira mais efetiva de fazê-lo é por meio de programas de formação continuada de professores.

Em termos de programas de formação continuada, as Instituições de Educação Superior têm proposto e desenvolvido alguns, dentre os quais destacamos: Ciclo de Estudos e Debates sobre docência na Educação Superior, da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT (Beraldo; Silva; Veloso, 2007); Giz – Diretoria de Inovação e Metodologias de Ensino, da UFMG; Ciclus – Programa Institucional de Formação e Desenvolvimento Profissional de Docentes e Gestores, da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM (Vasconcellos, 2011); Programa de Formação Pedagógica Docente (ForPed) da Universidade Federal da Bahia – UFBA (D’Ávila; Madeira, 2018); Programa de Formação Continuada para Docentes do Ensino Superior da Universidade do Vale do Itajaí – Univali (Luz; Balzan, 2012). Ainda que não tenhamos analisado os projetos internos de cada programa, entendemos que esses são exemplos de um aumento da atenção para essa formação.

Metodologia

A presente pesquisa assume um caráter descritivo com a intenção de compreender um fenômeno em seu ambiente natural, o que traz a complexidade de se lidar com uma prática de sujeitos que já está instituída. Nesse tipo de pesquisa, os investigadores se tornam o principal instrumento de análise das informações, se interessando mais pelo processo do que pelo produto. Nesse sentido, esta investigação traz características de pesquisa qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994). Em relação à temática “Formação continuada de professores”, que é foco deste trabalho, alertamos que não a consideramos como sinônimo de treinamento ou de capacitação. Se trata da busca de um desenvolvimento pessoal e profissional pelos sujeitos. Por isso, é nossa hipótese que essa formação terá um sentido maior se realizada no ambiente de trabalho, no horário de expediente e, nesse caso da formação de formadores de professores de Química, em uma parceria entre esses professores e os do campo da Educação.

O Departamento de Química (DQ) iniciou no final de 2018 um programa intitulado “Planejamento Estratégico DQ 2030”. Na época, o DQ contava com 107 professores, o que o fazia maior do que muitos institutos de Química de outros Institutos Federais (Ifes), e oferecia os cursos de licenciatura, de bacharelado e tecnológico, além de disciplinas para mais de 15 diferentes cursos da UFMG. O grande número de professores, de projetos, de encargos didáticos e as necessidades disso decorrentes exigiram uma melhor organização administrativa. Assim, o Planejamento Estratégico dividiu as atividades/necessidades por Eixos organizadores (Formação de Pessoal; Gestão; Humanização; Geração de Conhecimento; Interação com a Sociedade; Tecnologia e Inovação; Financiamento e Infraestrutura; Relações Interinstitucionais). Do Eixo Formação de Pessoal, faz parte a formação de seus próprios professores para lidar com os desafios contemporâneos. Com isso, os docentes recém-ingressados seriam aconselhados a acompanhar as atividades do GIZ – Diretoria de Inovação e Metodologias de Ensino – ou a participar de uma formação continuada a ser desenvolvida dentro do departamento. Essa formação interna teve sua primeira turma em 2019, e a formação de novas turmas foi interrompida em função da pandemia provocada pelo SARS-CoV-2 – a Covid-19. Este trabalho tem sua fonte de dados nessa primeira turma, chamada de turma-piloto, da qual seriam retirados indicativos de desempenho para a formação de novas turmas.

Participaram dessa primeira etapa um grupo de dez professores de Química e dois professores da Educação. A escolha dos participantes foi feita pelo departamento no qual os professores estavam lotados. Entre os professores de Química, cinco estavam em início de carreira

(recém-ingressados) e cinco eram mais experientes. Esses professores eram de diferentes áreas – até então chamadas de setores dentro do departamento – sendo um da Orgânica, três da Físico-Química, três da Inorgânica e três da Analítica. A pesquisa seguiu as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), tendo sido aprovada pelo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) sob o número 61744122.6.0000.0197.

O projeto de formação continuada

Em uma primeira etapa foram organizados alguns estudos que visavam a aproximação dos professores participantes a um conjunto de tendências contemporâneas de ensino e aprendizagem associadas ao campo de ensino de Química: o contexto do DQ – o objeto aula na graduação; Comunicação e Multimodalidade; Representações na Química e no Ensino de Química; Dimensões Interativas do discurso em sala de aula; Relações Pedagógicas de conteúdo; Estudo de Caso como método de ensino e o ensino a partir de situações-problema; Gravidade e Densidade semântica; o Estudante recém-ingressado – como lidar, relações afetivas e autonomia; os Currículos dos cursos de Química (Licenciatura, Bacharelado e Tecnológico) e a importância de conhecê-los integralmente; a Avaliação e os processos avaliativos. Esses estudos aconteciam a cada duas semanas, e os participantes recebiam com antecedência um texto tratando do assunto – geralmente um artigo científico. Um dos participantes da área de Educação ou um convidado externo fazia uma apresentação inicial do texto, que era seguida de uma discussão e do compartilhamento de possíveis relações daquela teoria com as aulas que os professores participantes ministravam. Assim, os professores relacionavam a teoria com sua prática, refletindo sobre limites e possibilidades de inserir em suas aulas elementos e estratégias embasadas na teoria estudada. Essa reflexão os levava a levantar problemas relativos à atividade docente, tais como a relação professor-estudante, a carga horária das disciplinas e as ementas, entre outros.

Na segunda etapa os professores fizeram o planejamento e o desenvolvimento de um conjunto de aulas ancorados em um dos temas desenvolvidos durante a primeira etapa. Em alguns casos o planejamento foi individual e, em outros, realizado em pares, geralmente por setores ou por interesse. O desenvolvimento desse planejamento ocorreu nas disciplinas ministradas pelos participantes na graduação durante o semestre em curso.

Em um terceiro momento, os participantes fizeram a análise das aulas ministradas. Essa análise tinha como foco tanto o desempenho do professor diante do referencial escolhido para o planejamento das aulas quanto o envolvimento e a aprendizagem dos estudantes naquele conjunto de aulas. Ressaltamos que, em ambas as etapas (planejamento e análise), os participantes puderam contar com o apoio da equipe de organização. Ao final cada professor participante compartilhou os dados relacionados a seu próprio trabalho com todo o grupo envolvido, fazendo uma análise crítica do potencial do tema escolhido e da metodologia usada para a melhoria do objeto “aula na graduação”. As três etapas tiveram a duração de um ano letivo. No entanto, algumas limitações na análise levaram à criação de uma quarta etapa, apenas com aqueles participantes que demonstraram interesse nessa continuação.

Produção e análise dos dados

Para a produção de dados, usamos um caderno de campo durante as reuniões, uma vez que percebemos que, com os professores participantes, a filmagem provavelmente iria interferir significativamente nos dados. Eles, com exceção de um, até então não tinham participado de pesquisa que envolvesse seres humanos e, portanto, não tinham experiência com filmagens de aulas ou de debates em que estivessem envolvidos.

O planejamento e a análise das aulas foram compartilhados com o grupo pelos respectivos proponentes por meio de apresentações *PowerPoint*, arquivos esses que fizeram parte dos dados analisados. No que diz respeito ao desenvolvimento das aulas, foram explicadas aos professores as dificuldades de análise, esclarecendo que, ao ministrar as aulas, o professor tende a não conseguir se apropriar de tudo o que nelas acontece, uma análise que poderia ser viabilizada com a utilização de algum instrumento de registro da aula, fosse uma filmagem em vídeo e áudio, uma gravação em áudio, uma tarefa escrita pelos estudantes ou outro instrumento, a depender da criatividade de cada um. A partir dessa orientação, um dos professores fez a filmagem de um conjunto de aulas, e dois professores individualmente e dois em grupo coletaram material escrito dos estudantes com registro da atividade desenvolvida. Outros cinco apresentaram dados mais subjetivos, oriundos de suas próprias percepções das aulas.

Na etapa posterior (quarta etapa), os cinco professores que fizeram uso de instrumentos objetivos de registro das aulas aprofundaram suas análises, compartilhando-as por meio de um artigo científico. Fizeram parte do *corpus* de dados os quatro artigos produzidos bem como o processo dessa produção, que estava registrado no caderno de campo das pesquisadoras.

Para a análise desses dados, destacamos o potencial dos temas escolhidos na primeira etapa do curso. Acompanhamos o planejamento das aulas da segunda etapa, analisando tanto a apresentação feita aos pares quanto o *PowerPoint* de cada conjunto planejado. No desenvolvimento das aulas, gravamos em áudio e vídeo a aula de um dos participantes, e para os demais consideramos os instrumentos de produção de dados dos estudantes, assim como o *PowerPoint* que cada professor compartilhou com a equipe durante a apresentação dos resultados. Usamos, ainda, um caderno de campo no qual registramos as dúvidas e os principais comentários feitos pelos professores participantes ao longo do curso. A análise contemplou principalmente a percepção/perspectiva dos professores em relação aos métodos de ensino discutidos e aos resultados que esses métodos poderiam gerar nos estudantes.

Resultados e discussão

Os temas trabalhados durante a primeira fase, já descritos, forneceram aos professores oportunidades de refletirem sobre a sua própria prática. Nessa reflexão, alguns pontos foram mais discutidos do que outros, em função do interesse do grupo. Notamos que os assuntos com os quais eles já tinham algum tipo de aproximação foram bem mais debatidos quando comparados a estudos teóricos até então não conhecidos, o que já era esperado. Os estudos de caso como método de ensino, por exemplo, foram bem recebidos pelos participantes, que comentaram os artigos que leram ou até mesmo vivências que tiveram durante a graduação. No entanto, nenhum deles havia se apropriado desse método em suas próprias aulas. O currículo dos cursos ofertados pelo Departamento de Química em que esses professores atuavam também recebeu uma maior atenção, com vários problemas sendo apontados por eles. Ademais, temas como Gravidade e Densidade Semântica (Maton, 2013), que tratam da dependência/relação entre conceito e contexto (gravidade) e do grau de abstração e complexidade de um conteúdo (densidade), foram apontados por eles como extremamente complexos.

As disciplinas experimentais – ainda muito presentes no currículo em questão – foram destacadas em vários momentos de discussão. Ao inserir o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, os participantes destacaram as aulas de laboratório que, segundo eles, são organizadas no sentido oposto. Ao adentrar no laboratório, o estudante encontra o material já na bancada, segue roteiros pré-definidos e preenche relatórios, alguns do tipo formulários. Nesses casos, os estudantes não são chamados a “pensar” no tipo de material que deveriam selecionar, nas implicações que os resultados encontrados trazem para o seu trabalho e para o seu aprendizado e,

em geral, não fazem espontaneamente a relação dos dados trabalhados no laboratório com as disciplinas teóricas. Em suma, as aulas práticas de disciplinas exclusivamente experimentais não são tratadas como um espaço/tempo em que se promove o desenvolvimento e a autonomia. Um dos participantes associou esse fato à atividade do egresso ao afirmar que: *“Na escola, eles não vão ter nada pronto no laboratório e terão que organizar tudo. Nós não preparamos eles para isso!”*.

Além disso, os professores participantes alertaram para o que chamaram de “improdutividade” dos relatórios de aulas práticas. Todos eles ministravam alguma disciplina prática na qual os relatórios eram o instrumento de avaliação. Segundo eles, há *sites* que disponibilizam modelos de relatório e até mesmo relatórios prontos, normalmente publicados por ex-alunos. Com isso, segundo os participantes, alguns estudantes apenas desenvolvem a técnica e produzem um texto pouco ou nada refletido.

Ao tratarmos das relações pedagógicas de conteúdo (Scott; Mortimer; Ametler, 2011) em um dos encontros da primeira etapa, foi ressaltada a necessidade de um conhecimento mais orgânico do currículo, que deve funcionar como facilitador de relações mais amplas. Concordamos com Moreira (2021) ao afirmar que o estudo do currículo facilita a consolidação de elos. Porém, poucos professores no departamento em questão participam de discussões envolvendo o currículo do curso e raramente um recém-ingressado tem essa oportunidade. Divididos em função dos setores em que estavam lotados, os próprios participantes elencaram os principais conceitos explorados em disciplinas do seu próprio setor, visando o compartilhamento dessas informações, sendo três a quatro disciplinas por setor.

O fato de diferentes disciplinas trazerem o mesmo conteúdo levantou discussões importantes, nas quais apareceram ideias de repetição indevida e ideias de diferentes níveis de aprofundamento. Esse aprofundamento, no entanto, depende de um professor saber como o outro desenvolve um dado conteúdo. Oliveira e Quadros (2020) relatam a discussão sobre os efeitos teratogênicos causados pela talidomida – medicamento inserido no mercado na década de 1950 – em três diferentes disciplinas do mesmo departamento no qual desenvolvemos o presente trabalho. A análise realizada por esses autores mostrou limitações, uma vez que os três professores que participaram da pesquisa fizeram um relato breve em função do interesse que tinham e desconsideraram a presença do assunto nas outras disciplinas, provavelmente por desconhecerem o trabalho dos demais.

Ainda durante a discussão das relações pedagógicas de conteúdo, um dos participantes relatou que, ao ministrar uma disciplina de Análise Quantitativa, os estudantes não foram capazes de mobilizar conhecimentos já estudados em uma disciplina de Estatística. Essa discussão não teve a intenção de “culpabilizar”, mas de alertar para a necessidade de se repensar essa pouca percepção dos estudantes sobre a relação existente entre os conteúdos de diferentes disciplinas. O texto trabalhado com os professores participantes (Scott; Mortimer; Ametler, 2011) ressalta o papel do professor na construção dessas relações pedagógicas de conteúdo.

A segunda etapa de formação consistia em planejar uma aula ou uma sequência de aulas considerando um ou mais estudos teóricos realizados na primeira etapa. Essa foi uma etapa crucial para que os professores tivessem a oportunidade de se apropriar de elementos e estratégias ancoradas nos estudos feitos. Alguns professores optaram por fazê-lo individualmente e outros, em duplas, nos casos em que ministravam o mesmo grupo de disciplinas. Após fazerem o planejamento inicial, cada um apresentou a sua proposta ao grupo. Nesse compartilhamento, cinco professores afirmaram usar estudos de caso. Ao analisarmos as proposições que faziam, apenas duas das propostas estavam caracterizadas como estudo de caso. Das três outras, uma propunha o ensino a partir de problemas, uma outra, o uso de relações pedagógicas de conteúdo, e a terceira,

o uso de histórias envolvendo as técnicas estudadas em disciplina experimental. Ao todo foram oito planejamentos, sendo dois em dupla e seis individuais.

Essa etapa tinha como intenção criar uma melhor sintonia entre os objetivos da coordenação e a prática dos professores participantes. Tínhamos ciência de que se aventurar em uma prática diferente daquela em que estavam habituados seria desafiador para os cursistas. Bezerra *et al.* (2009), ao investigarem a evolução da prática de professores de Física, afirmam que esses não se sentem preparados para se aventurar na utilização de novas metodologias, uma vez que receberam uma formação que não forneceu suporte suficiente para essa mudança. Esse processo de planejar e compartilhar com os pares envolveu inseguranças e receios, mas também propiciou trocas de experiências, colaboração, reflexões sobre práticas anteriores e possíveis contribuições ao planejamento proposto. Além disso, em alguns casos, houve a reelaboração dos planejamentos a partir das sugestões da coordenação e/ou dos pares.

Acreditamos que a imersão do professor em práticas diferenciadas daquelas em que está acostumado só vai acontecer se ele se convencer da viabilidade de usá-las e da contribuição que elas podem trazer para o aprendizado dos estudantes. Para isso, é necessário que o professor se aventure e experimente, analisando a própria experiência.

Foi proposto aos professores que planejassem também algum tipo de instrumento de avaliação, considerando que essa avaliação poderia auxiliá-los a monitorar o desempenho dos estudantes e a identificar quaisquer desafios que eles porventura estivessem enfrentando no decorrer das aulas. Uma vez que o envolvimento do professor como um todo poderia fazer com que alguns detalhes da aula não fossem percebidos na ação, a coordenação propôs a filmagem das aulas, disponibilizando um estudante de iniciação científica para essa tarefa.

Apenas um dos professores solicitou a filmagem das aulas. Quadros e Mortimer (2018), ao analisar as aulas de um conjunto de professores do Ensino Superior, ressaltam que a análise está condicionada a um certo grau de confiança mútua entre pesquisador e professor. Algumas experiências de resistência de professores à filmagem de suas próprias aulas já foram relatadas na literatura, a exemplo de professores que afirmaram não se sentirem à vontade com a presença de câmeras ou com a análise de suas aulas e, por isso, não aceitaram participar da pesquisa (Souza, 2016), ou da professora que declarou ter receio, não de ser assistida por outros, mas de se confrontar consigo mesma nos vídeos e com possíveis problemas que pudesse identificar na sua prática (Boavida, 2006). Como tínhamos pouco tempo de convivência com o grupo participante, principalmente com os em início de carreira, deixamos os professores livres para decidirem.

Dois outros pontos críticos que identificamos nas propostas envolviam o conteúdo programático da disciplina em que se daria a experiência e o tempo disponível para desenvolver e avaliar o planejado. Isso levou alguns professores participantes a proporem instrumentos de produção de dados que possibilitassem a avaliação, para serem realizados extraclasse. Acreditamos que esse compromisso dos professores em atender ao conteúdo programático da disciplina tenha contribuído para que as atividades não fossem realizadas exclusivamente em sala de aula, o que fez com que a filmagem não fosse a melhor opção. Assim sendo, esses professores propuseram instrumentos mais específicos de análise, tais como relatórios, questionários, questões de prova, entre outros.

À medida que os professores desenvolviam o trabalho planejado em sua disciplina, eles eram chamados a compartilhar os resultados com toda a equipe. Cada um, individualmente ou em dupla, preparou um *PowerPoint* e compartilhou os dados com todos. Nesse compartilhamento, eles foram orientados a retomar o assunto e a informar o tempo usado para desenvolver a proposta e os resultados obtidos. Em termos de resultado, a boa participação dos estudantes foi apontada por

todos, tanto quantitativa quanto qualitativamente. Em termos de contribuição para a aprendizagem, o relato foi mais subjetivo, com os professores apresentando as impressões que tiveram.

Por se tratar de uma análise relativamente superficial, os participantes foram convidados a aprofundar essa análise com as coordenadoras. Essa etapa estava condicionada a uma adesão extra, uma vez que já nos encontrávamos praticamente no final do semestre, e o curso de formação estava finalizando. Além disso, essa parceria de análise entre coordenação e professores aconteceria individualmente ou com as duplas, e não mais com toda a equipe. Na medida em que os professores se mostravam disponíveis, a análise era iniciada, o que envolveu quatro propostas.

A professora de Química Orgânica experimental se valeu de seu interesse por histórias narrativas e construiu histórias fictícias com a presença de uma situação-problema que deveria ser resolvida pelos estudantes usando uma das técnicas que eram estudadas na disciplina. Com isso, os estudantes entregavam um texto no qual estava a proposta de resolução. Foi proposto à professora que inicialmente realizasse a análise da resolução de uma dessas histórias feita pelos estudantes. Uma vez feita essa análise, construímos um texto que foi submetido a um periódico do campo da Química (Miranda; Corrêa; Quadros, 2022). A discussão com um dos pareceristas sobre ser um caso ou uma história ou mesmo um “mistério” levou a professora a se debruçar sobre alguns referenciais do campo da educação, principalmente para entender o significado de “estudo de caso” e de “caso”, termo este que estava sendo usado e que foi mantido. Além disso, algumas opções feitas pelos estudantes na resolução analisada foram discutidas amplamente entre a professora e as coordenadoras, o que possibilitou um melhor entendimento do raciocínio usado pelos estudantes quando optavam por um caminho equivocado. Essa análise, mesmo sendo de um único evento, permitiu à professora perceber a importância da orientação aos estudantes durante a resolução como estratégia para viabilizar o entendimento.

No entanto, o que realmente chamou a atenção da professora foram as manifestações dos estudantes durante a avaliação da disciplina em relação às histórias usadas, afirmando o quanto as técnicas estudadas na disciplina poderiam ser úteis no campo profissional. Por diversas vezes, a professora ressaltou a necessidade de se usar essa estratégia em outras disciplinas e, inclusive, ampliar o número de histórias, visando diversificar as técnicas necessárias para a resolução. Para não sobrecarregar os estudantes, foi sugerido que em experiência futura a professora distribuisse uma história diferente para cada grupo.

Uma das propostas de estudo de caso foi feita por duas professoras do campo da Química Analítica e envolveu a suplementação de cálcio a partir do carbonato de cálcio ou do cálcio quelado, com a intenção de construir com os estudantes a ideia da direta relação entre os conceitos científicos e a atividade profissional futura. Durante a análise, as professoras ressaltaram, por diversas vezes, o envolvimento dos estudantes. Segundo elas, ao desenvolver a disciplina no curso de Farmácia, ficava a sensação de que os estudantes não valorizavam esses conhecimentos e, com isso, não se dedicavam o suficiente. Com a inserção do estudo de caso abordando a suplementação de cálcio, o comportamento dos estudantes foi bem diverso; eles se envolveram mais e, inclusive, solicitaram que outros casos fossem usados na disciplina. A partir de uma análise mais aprofundada, as professoras perceberam a necessidade de ampliar a orientação aos estudantes na resolução do caso, uma vez que foram observados diferentes níveis de desempenho nos grupos. Com isso, a importância do papel do professor no uso do estudo de caso foi evidenciada, pois os estudantes haviam resolvido os casos apenas a partir da orientação inicial fornecida pelas professoras e dos momentos em que elas foram procuradas pelos estudantes fora da sala de aula. Ao calcularem as quantidades do princípio ativo de cada um dos suplementos, alguns estudantes escolheram um caminho inadequado (ver Macedo; Almeida; Quadros, 2021), o que poderia ter sido alertado pelas professoras durante o processo, gerando mais aprendizagens.

O professor de Química Inorgânica desenvolveu sua proposta com estudantes do curso de Química usando dois textos curtos que destacavam os metais: um deles relativo ao uso do íon cianeto para extração de ouro nos processos de mineração, e o outro sobre a ingestão de suplementos minerais quelados visando uma maior absorção dessas espécies químicas. Esses textos tinham direta relação com o tema “complexação de metais”, que fazia parte do conteúdo programático da disciplina. A intenção do professor era de que os estudantes percebessem a relação desse conteúdo com situações do cotidiano e com o campo de trabalho futuro. Na análise foram usados os textos entregues pelos estudantes, que os redigiram em grupo, e as avaliações por pares, também realizadas pelos grupos. Em sua análise o professor ressaltou que os estudantes haviam sido bastante críticos ao avaliarem os textos dos colegas, fornecendo pontuação menor do que a que ele próprio tinha atribuído. Com isso, optamos por comparar o texto produzido por cada grupo com os apontamentos feitos por esse mesmo grupo no texto avaliado. Notamos que alguns grupos identificaram problemas no texto avaliado que também estavam presentes no texto que eles próprios haviam produzido, o que nos levou a afirmar que a avaliação teve um papel importante no entendimento dos estudantes (ver DeFreitas-Silva; Corrêa; Quadros, 2021). Durante a análise, o professor comentou que a turma na qual ocorreu a experiência teve um índice de reprovação inferior ao de turmas anteriores. Segundo o professor, esses estudantes perceberam o quanto a complexação é importante em atividades que envolvem os metais, tais como a extração mineral e a suplementação alimentar de minerais.

A quarta análise realizada foi de uma disciplina de Química Geral ministrada para estudantes do curso de Aquicultura. Segundo a professora, esses estudantes tinham um desempenho abaixo da média nas disciplinas de Química Geral. Ela organizou um conjunto de aulas que tratava dos parâmetros físico-químico da água, sempre os relacionando com a criação de peixes, na tentativa de inserir mais os estudantes na dinâmica das aulas. Como essas aulas foram filmadas, a análise consistiu em assisti-las e assinalar os momentos em que os estudantes forneceram indícios de que perceberam a importância do conteúdo e de que estavam se apropriando dele (Quadros; Ferreira; Corrêa, 2022). A professora se envolveu bastante com essas aulas, buscando materiais que foram úteis para os estudantes, tais como experimentos relacionados à análise de amostras de água extraídas de tanques de piscicultura.

Por ser uma disciplina de Química Geral, os estudantes demonstravam não perceber a necessidade daquele conteúdo para o seu campo profissional. Ao tratar dos parâmetros físico-químicos da água e relacioná-los com a água utilizada na criação de peixes, essa percepção mudou completamente. Os estudantes aumentaram a participação verbal nas aulas e, com isso, deram indícios de que estavam entendendo a necessidade daquele conhecimento para lidar com situações que envolvem a aquicultura. A professora, por sua vez, enfatizou várias vezes a necessidade de ampliar essa experiência, fazendo outras relações dos conhecimentos químicos desenvolvidos na disciplina com o campo de trabalho dos estudantes.

Nas quatro experiências em que a análise das aulas foi aprofundada, observamos que os professores aumentaram a consciência em torno da importância das relações pedagógicas de conteúdo, principalmente no que diz respeito à relação dos conceitos com o contexto, relatando o desejo de ampliar a experiência. Destacamos trechos da avaliação do curso realizadas pelos professores:

Além de conhecer sobre novos estudos, eu tive a oportunidade de realizar um trabalho muito interessante com a turma que eu estava responsável. Quando fui analisar os textos dos alunos junto com as coordenadoras, percebi coisas que não tinha visto antes. Também pude acompanhar o trabalho que foi desenvolvido por outros docentes que participaram do curso. Apesar de ser licenciado em Química, durante a minha graduação, não tive contato com alguns dos assuntos que foram discutidos na formação continuada. Pensar sobre a docência e sobre caminhos para diversificar e melhorar suas aulas é fundamental e deveria acontecer sempre (Professor de Química Inorgânica).

Eu pude refletir sobre minha prática didática, buscar e aplicar novas estratégias de ensino em sala de aula, e trocar experiências didáticas com outras colegas, o que no dia a dia não acontece. Analisar a minha própria aula foi desafiador, pois é algo muito diferente. Avalio o curso de forma positiva e motivante para minha carreira docente (Professora de Química Analítica).

Durante minha formação (graduação e pós-graduação), tive poucas oportunidades de discutir aspectos teóricos e práticos do ensino com pessoas especialistas nessa área. O curso de formação continuada me encorajou a experimentar novas abordagens em minhas aulas e propiciou o compartilhamento de experiências em sala de aula com outros colegas docentes. A análise conjunta dos trabalhos dos estudantes explicitou o motivo de os estudantes seguirem certos caminhos na resolução de um problema (Professora de Química Orgânica).

Também foi significativa a percepção dos “caminhos” escolhidos pelos estudantes durante a elaboração do texto a ser entregue como instrumento de avaliação. Em alguns momentos, foi preciso evidenciar o sentido das palavras usadas pelos estudantes, ou seja, o significado das palavras para aqueles sujeitos. Na perspectiva de Vigotski (2009), o significado propriamente dito se refere a um sistema de relações objetivas que se formou no processo de desenvolvimento da palavra, consistindo em um núcleo relativamente estável de compreensão dessa palavra e que é compartilhado por todas as pessoas que a utilizam. O sentido, por sua vez, se refere ao significado da palavra para cada sujeito, com base no qual são feitas relações com o contexto de uso da palavra e com as vivências afetivas de cada sujeito. Nesses casos, o professor de Química Inorgânica e a professora de Química Orgânica interpretaram os “caminhos” escolhidos pelos estudantes, demonstrando terem percebido a importância de orientá-los/questioná-los durante essa elaboração.

Como processo formativo, sempre esperamos que o professor se aproprie das estratégias e dos métodos utilizados durante a formação, fazendo disso a sua forma de trabalho. Uma das professoras, na avaliação do curso, fez um comentário nesse sentido:

O curso foi uma ótima oportunidade para refletir em grupo sobre diversos aspectos da prática docente. Nas minhas aulas, o que mais incorporei do curso foi a utilização de formas de avaliação mais variadas (como, por exemplo, estudos de caso), que tenho usado em todas as turmas teóricas nas quais dei aula desde então (Professora 2 de Química Analítica).

Na avaliação realizada após o término da formação, essa professora ressaltou a incorporação de algumas estratégias e métodos de ensino em outras disciplinas além daquela em que se deu o planejamento e desenvolvimento de aulas como parte do curso. Assim como ela, a professora de Química Orgânica passou a se dedicar à proposição de histórias diversas envolvendo técnicas de laboratório. Como afirmam Nacarato, Mengali e Passos (2019), a melhoria qualitativa do ensino só acontece quando se criam situações mais favoráveis à aprendizagem, com interações que gerem um ambiente propício ao diálogo e à discussão de ideias.

A produção de artigos científicos, apesar de atender ao *status quo* da produtividade, foi uma estratégia positiva para o envolvimento dos professores na avaliação das próprias aulas. Essa estratégia facilitou que os professores buscassem a aproximação entre o referencial escolhido para as aulas planejadas e desenvolvidas e a análise dos dados, em um movimento que deixou claro que as relações entre a teoria e a prática são constitutivas do processo de investigação e, também, do processo de ensino. Acreditamos que esse movimento auxiliou esses professores no desenvolvimento de novas formas de pensar, de categorizar, de analisar e, enfim, de construir conhecimento sobre como se dá a aprendizagem de seus estudantes.

Considerações finais

Desenvolvemos o presente trabalho com o objetivo de analisar o potencial de um curso de formação continuada no ambiente de trabalho de professores de Química do Ensino Superior,

principalmente no seu envolvimento com metodologias de ensino diferentes daquelas transmissivas. Destacamos que, embora esses docentes não tenham vivenciado em suas formações um contato mais próximo com conhecimentos/teorias didático-pedagógicas, a formação objeto desta pesquisa propiciou uma oportunidade de imersão em métodos de ensino que, segundo eles, provocou uma participação mais ativa dos estudantes, assim como a valorização dos conhecimentos desenvolvidos.

O resultado mais significativo, no entanto, se deu com os professores que aprofundaram a análise de suas aulas. Eles perceberam mais diretamente a necessidade de relacionar a teoria com os dados obtidos, assim como a de interpretar, em algumas situações, o sentido das palavras usadas pelos estudantes para melhor entender as opções feitas na resolução de problemas ou de desafios. Importante destacarmos que essa formação se deu no espaço de trabalho desses professores e em parceria com professores do campo da Educação Química, o que facilitou evidenciar a relação entre a teoria e a prática.

A formação, que ocorreu ao longo de todo um ano letivo, iniciou e terminou com os 12 professores participantes, ou seja, não houve nenhuma desistência. Eles tiveram a oportunidade de refletir sobre o que consideravam ser a docência e as próprias práticas e, também, de comparar as suas concepções com os resultados obtidos no desenvolvimento de aulas planejadas a partir dos construtos teóricos estudados na primeira etapa. A boa receptividade dos estudantes, relatada por esses professores participantes, foi o diferencial mais destacado.

Apesar de atingir um público restrito, essa primeira turma nos mostrou que é possível uma formação continuada de qualidade, com resultados que consideramos satisfatórios. Como desafio, nos propomos a incorporar a quarta etapa como parte da formação, uma vez que ela se mostrou importante para um entendimento além da participação ativa, ou seja, para o entendimento da aprendizagem. Não somos contrárias a formações mais generalistas, mas essa experiência – assim como outras que temos desenvolvido – nos mostra que a análise conjunta das aulas é uma estratégia positiva para que o professor perceba o maior ou menor potencial de um método de ensino. A análise dessa formação nos mostra que os professores – que são tão pressionados pela produtividade – se mostraram receptivos à etapa de análise da própria aula tendo em vista o possível produto: um artigo científico.

Embora seja essa uma experiência desenvolvida com professores de Ensino Superior do campo da Química, defendemos que as estratégias usadas nessa formação podem ser incorporadas em formações futuras de qualquer área do conhecimento. A formação de um grupo mais reduzido pode, a princípio, parecer um processo moroso quando pensamos no coletivo de professores presentes em uma Instituição de Ensino Superior. Porém, os resultados se mostraram bem mais efetivos e promissores em termos formativos e abriram possibilidades para novas parcerias entre os dois campos participantes: a Química e a Educação Química. Como meta para pesquisas futuras está o acompanhamento desses professores em termos de continuidade e ampliação no uso das estratégias usadas durante a formação continuada.

Referências

BATISTA, S. H. S. S.; BATISTA, N. A. A formação do Professor Universitário: desafios e possibilidades. *In*: SEVERINO, A. J.; FAZENDA, I. C. A. (org.). **Formação docente: rupturas e possibilidades**. Campinas: Papirus, 2002. p. 185-205.

BERALDO, T. M. L.; SILVA, M. G. M.; VELOSO, T. C. M. A. Formação continuada de docentes da educação superior: experiências vivenciadas na UFMT. **InterMeio**, Campo Grande, v. 13, n. 26, p. 75-91, jul./dez. 2007.

BEZERRA, D. P.; GOMES, E. C. S.; MELO, E. S. N.; SOUZA, T. C. A evolução do ensino da Física: perspectiva docente. **Scientia Plena**, [s. l.], v. 5, n. 9, p. 1-8, 2009.

BOAVIDA, A. M. R. Colaborando a propósito da argumentação na aula de Matemática. **Quadrante**, Lisboa, v. 15, n. 1/2, p. 65-93, 2006. DOI: <https://doi.org/10.48489/quadrante.22805>

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BRZEZINSKI, I. Balanço crítico de teses e dissertações sobre formação de professores. In: BRZEZINSKI, I.; CUNHA, M. I.; DINIZ-FERREIRA, J. E. **Painel temático Tendências da Pesquisa sobre Formação de Professores no Brasil**: o estado do conhecimento em questão. Belém: ANPED, out. 2021. p. 2-6. Disponível em: http://anais.anped.org.br/sites/default/files/arquivos_35_1. Acesso em: 28 ago. 2024.

CHAMLIAN, H. C. Docência na Universidade: professores inovadores na USP. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 41-64, mar. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100003>

CUNHA, M. I. Docência na universidade, cultura e avaliação institucional: saberes silenciados em questão. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 32, p. 258-371, maio/ago. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782006000200005>

CUNHA, M. I. **O professor universitário na transição de paradigmas**. 2. ed. Araraquara: Junqueira & Marin editores, 2005.

D'ÁVILA, C.; MADEIRA, A. V. (org.). **Ateliê didático**: uma abordagem criativa na formação continuada de docentes universitários. Salvador: EDUFBA, 2018.

DEFREITAS-SILVA, G.; CORRÊA, R. G.; QUADROS, A. L. Promovendo o envolvimento e a aprendizagem de estudantes no Ensino Superior: uma experiência com a escrita científica na disciplina de Química Inorgânica. **Química Nova**, São Paulo, v. 45, p. 466-473, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170854>

FÁVERO, A. A.; PAGLIARIN, L. L. P. A Formação continuada de professores da Educação Superior: um estudo das legislações nacionais. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista v. 17, n. 44, p. 324-343, jan./mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i44.6682>

LOPES, W. B.; CLEMENTE, M. C. T.; MORAES, R. M. A. A relação professor formador e professor estagiário: uma reflexão sobre afetos e poder de agir. **Miguilim – Revista Eletrônica do Netlli**, Crato, v. 12, n. 2, p. 4-24, 2023. DOI: <https://doi.org/10.47295/mgren.v12i2.676>

LUZ, S. P.; BALZAN, N. C. Programa de Formação Continuada para Docentes da Educação Superior: um estudo avaliativo a partir dos resultados de uma tese. **Avaliação**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 11-41, mar. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1414-40772012000100002>

LYRA, L. R.; CUSTÓDIO, J. F. Em quem me espelhei para ser o professor formador que sou. **Vidya**, Santa Maria, v. 41, n. 1, p. 1-13, jan./jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.37781/vidya.v41i1.3438>

MACEDO, A.; ALMEIDA, M.; QUADROS, A. L. Carbonato de cálcio ou cálcio quelado? Elucidando essa dúvida por meio de estudo de caso. **Química Nova**, São Paulo, v. 44, p. 659-666, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170706>

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores/Pesquisadores**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

MASETTO, M. Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente. *In*: MASETTO, Marcos (org.). **Docência na universidade**. Campinas: Papyrus, 1998. p. 9-26.

MATON, K. Making semantic waves: a key to cumulative knowledge-building. **Linguistics and Education**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 8-22, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.linged.2012.11.005>

MELO, M.; CORDEIRO, T. Formação continuada – uma construção epistemológica e pedagógica da/e na prática docente universitária no contexto da UFPE. *In*: CORDEIRO, T.; MELO, M. (org.). **Formação pedagógica e docência do professor universitário: um debate em construção**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2008. p. 27-64.

MIRANDA, A.; CORRÊA, R. G.; QUADROS, A. L. Desvendando um caso: quando estudantes se tornam personagens de uma história na disciplina de Química orgânica Experimental. **Química Nova**, São Paulo, v. 45, p. 875-881, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170884>

MOREIRA, A. F. B. Formação de professores e currículo: questões em debate. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 110, p. 35-50, jan./mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002802992>

MOROSINI, M. C. Docência universitária e os desafios da realidade nacional. *In*: MOROSINI, M. C. (org.). **Professor do Ensino Superior: identidade, docência e formação**. Brasília: INEP, 2000. p. 11-19.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

OLIVEIRA, L. A.; QUADROS, A. L. O uso do caso talidomida auxiliando na construção de significados em aulas de Química do Ensino Superior. **Química Nova**, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 486-492, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170487>

PACHANE, G. G. Políticas de formação pedagógica do professor universitário: reflexões a partir de uma experiência. *In*: REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 27., 2004, Caxambu. **Anais eletrônicos** [...]. Caxambu: ANPEd, 2004. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt11/t116.p> ANPED df. Acesso em: 20 ago. 2023.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no Ensino Superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

QUADROS, A. L. **Aulas no Ensino Superior: uma visão sobre professores de disciplinas científicas na Licenciatura em Química da UFMG**. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

QUADROS, A. L.; CARVALHO, E.; COELHO, F. S.; SALVIANO, L.; GOMES, M. F. P. A.; MENDONÇA, P. C.; BARBOSA, R. K. Os professores que tivemos e a formação da nossa identidade como docentes: um encontro com a nossa memória. **Ensaio: Pesquisa em Educação**

em **Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 1-8, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070102>

QUADROS, A. L.; FERREIRA, D. E. C.; CORRÊA, R. G. Eu só quero criar peixes! A construção de significados para conceitos químicos em um curso de aquacultura. **Revista Internacional de Educação Superior**, Belo Horizonte, v. 9, p. 1-22, 2022. DOI: <https://doi.org/10.20396/riesup.v9i00.8660820>

QUADROS, A. L.; MORTIMER, E. F. **Aulas no Ensino Superior**: estratégias que envolvem os estudantes. Curitiba: Appris, 2018.

QUADROS, A. L.; SILVA, A. S. F.; MORTIMER, E. F. Relações pedagógicas em aulas de Ciências da Educação Superior. **Química Nova**, São Paulo, v. 41, p. 227-235, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170178>

SCHNETZLER, R. P. A. Apontamentos sobre a história do ensino de Química no Brasil. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 51-76.

SCOTT, P.; MORTIMER, E. F.; AMETLER, J. Pedagogical Link-making: a fundamental aspect of teaching and learning scientific conceptual knowledge. **Studies in Science Education**, [s. l.], v. 47, n. 1, p. 3-36, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.549619>

SILVA, B. R. F.; SILVA NETO, S. L.; LEITE, B. S. Sala de Aula Invertida no ensino de Química Inorgânica: um estudo de caso. **Química Nova**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 493-501, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170677>

SILVA, R. R.; BENEGAS, A. A. O uso do estudo do caso como método de ensino na graduação. **Economia & Pesquisa**, [s. l.], v. 12, n. 12, p. 9-31, 2010. DOI: <https://doi.org/10.6005/2179-6009.2010v12p9>

SOUZA, S. A. **O agir docente nas práticas de ensino de leitura**: o que nos dizem os professores de Ensino Médio. 2016. Dissertação (Mestrado em Linguagem e Ensino) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016.

SPANHOL, C. I. A. **Significados e sentidos da formação continuada, segundo o método ontopsicológico**: um estudo com professores do ensino superior. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade del Mar, Viña del Mar, 2013.

VALE, M. C. Q. **O PIBID e a construção da profissionalidade do professor de inglês em início de carreira**. 2023. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Porto, Porto, 2023.

VASCONCELLOS, V. A. S. **Pedagogia Universitária**: o programa CICLUS e as significações imaginárias na formação continuada de professores universitários. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. 2. edição. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

Recebido em 05/12/2023

Versão corrigida recebida em 23/08/2024

Aceito em 26/08/2024

Publicado online em 18/09/2024