

O Estágio Supervisionado e a (Trans)Formação do Conhecimento Didático do Conteúdo de Docentes de Química em Formação

The Supervised Internship and the (Trans)Formation of Didactic Content Knowledge of Chemistry Teachers in Training

Las Prácticas Supervisadas y la (Trans)Formación de lo Conocimiento Didáctico del Contenido de los Profesores de Química en Formación

Charlene Barbosa de Paula,^{id} Fábio André Sangiogo,^{id} e Bruno dos Santos Pastoriza^{id}

Resumo

O estudo parte da perspectiva de que os professores apresentam conhecimentos únicos e próprios da profissão docente em Química, logo, a pesquisa tem o objetivo de identificar e evidenciar como ocorrem as (trans)formações dos componentes do Conhecimento Didático do Conteúdo (CDC), por parte de licenciandos em Química, no contexto do estágio de regência em uma Universidade Federal. A pesquisa envolve um estudo de caso, a observação e o registro (gravado e em diário de bordo) de aulas, a realização de questionários, o acompanhamento de atividades desenvolvidas em aula, as orientações e as discussões sobre os planos de aula, a elaboração dos relatórios de estágio, das atividades extraclasse e das socializações. Os dados foram analisados mediante a Análise Textual Discursiva, a partir de quatro categorias *a priori*, cada uma abordando um componente do CDC, referentes ao conhecimento do: contexto, disciplinar, metadisciplinar e psicopedagógico. Em cada categoria são evidenciadas as mobilizações e as (trans)formações do CDC no estágio de regência. Os resultados permitem evidenciar o potencial do referencial, ao identificar a presença dos componentes e as (trans)formações do CDC dos professores em formação durante a análise dos saberes provenientes da docência, a partir de processos de ação e reflexão, no intuito de formar um docente crítico e reflexivo, capaz de avaliar suas próprias ações e, a partir disso, se (re)construir.

Palavras-chave: Conhecimentos Profissionais, Formação Docente, Ensino de Química

Abstract

The study is based on the understanding that teachers possess unique and specific knowledge of the profession of teaching Chemistry. The research objective is to identify and demonstrate how the components of the Didactic Content Knowledge (DCC) of chemistry undergraduates are (trans)formed in the context of a teaching internship at a federal university. The research methodology includes a case study, and the observation and recording of classes (both recorded and in logbook), questionnaires, monitoring of activities developed in classes, guidance and discussions about lesson plans, the construction of internship reports, extra-class activities, and socializations. The data was analyzed using Discursive Textual Analysis, with four *a priori* categories, each addressing a component of the CDC, referring to knowledge of: context, discipline, metadiscipline, and psychopedagogy. Within each category, the mobilizations and (trans)formations of the CDC during internship are highlighted. The results of the study demonstrate the potential of the CDC framework, as they identify the presence of the components and (trans)formations of the CDC of teachers in training during the analysis of knowledge derived from teaching. This is based on processes of teaching action and reflection, with the aim of forming a more critical and reflective teacher, capable of evaluating their own actions and (re)constructing themselves.

Keywords: Professional Knowledge, Teacher Training, Chemistry Teaching

Resumen

El estudio parte de la perspectiva de que los docentes poseen conocimientos únicos propios de la profesión docente en Química, por lo que el objetivo de esta investigación es identificar y destacar cómo se (trans)forman los componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) de los estudiantes de licenciatura en Química en el contexto de una pasantía de enseñanza en una universidad federal. La investigación involucra un estudio de caso y la observación y registro (grabado y en cuaderno de bitácora) de clases, cuestionarios, acompañamiento de actividades realizadas en clases, orientaciones y discusiones sobre planes de clases, construcción de informes de pasantía, actividades extra-clase y socializaciones. Los datos fueron analizados por medio de Análisis Textual Discursivo, en cuatro categorías *a priori*, cada una abordando un componente del CDC, referente al conocimiento de: contexto, disciplina, metadisciplina y psicopedagogía. En cada categoría, se destacan las movilizaciones y (trans)formaciones del CDC en las prácticas de regencia. Los resultados muestran el potencial del marco CDC, al identificar la presencia de los componentes y (trans)formaciones del CDC de los profesores en formación durante el análisis del conocimiento derivado de la enseñanza, a partir de procesos de acción y reflexión docente, con el objetivo de formar un profesor crítico y reflexivo, capaz de evaluar sus propias acciones y (re)construirse a partir de ellas.

Palabras clave: Conocimientos Profesionales, Formación de Profesores, Enseñanza de la Química

Introdução

A formação docente inicial é uma fase importante na constituição do ser professor, pois entende que sua profissão é mais complexa do que somente saber o quê e como ensinar, uma vez que está associada aos seres humanos, à maturação interna, a aspectos do desenvolvimento pessoal, social e cultural, sendo passível de novas aprendizagens (Albuquerque et al., 2020). Neste sentido, compreende-se que a formação inicial é fundamental para o preparo profissional dos professores, pois permite a valorização de conhecimentos específicos que possibilitam discussões e reflexões, sendo necessária a realização de pesquisas constantes que possam estudar e investigar os espaços de formação para então qualificá-los (Aires & Tobaldini, 2013; Suart & Marcondes, 2018). Essas pesquisas se justificam pelo fato de que a práxis do professor envolve diversos e distintos saberes que norteiam a sua profissão. Segundo Vázquez (2011), a práxis não pode ser reduzida à ideia de prática ou interligação entre a teoria e a prática, já que se trata de uma atitude e postura humana capaz de transformar o mundo.

Ao pensar na formação docente, Shulman (1987) propôs uma modalidade de saber específico a ela, denominada, na literatura estadunidense, de *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), traduzida ao português como “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”. Em sua origem, o PCK se tratava de um campo de pesquisa que posteriormente se tornaria um modelo teórico para a compreensão do ensino de conteúdo, no campo do conhecimento escolar. No contexto ibero-americano, ficou conhecido como Conhecimento Didático do Conteúdo (CDC), que compõe o conhecimento

profissional docente, resultado da hibridização de conhecimentos próprios e específicos dos professores (Parga-Lozano et al., 2017; Parga-Lozano & Mora-penagos, 2014). Para Marcelo (2009), o CDC trata-se de um elemento importante que integra os saberes docentes, pois representa a combinação entre o que se deseja ensinar e os meios didáticos de como ensinar.

No cenário da formação docente, o estágio, como processo formativo, pode ser considerado um ambiente propício para a preparação da práxis dos professores em formação, haja vista que, nesse contexto, a parte pedagógica, a didática, a sociedade, as experiências e os processos de ação e reflexão constituem o ambiente de preparação profissional (Araújo & Martins, 2020). De acordo com a Política Institucional da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), os estágios são considerados componentes curriculares obrigatórios em que os docentes da universidade e da escola devem acompanhar e supervisionar os licenciandos durante as suas vivências no âmbito escolar (UFPel, 2018). Devido à presença de diferentes sujeitos no processo de formação, diferentes aspectos podem ser constatados quanto aos conhecimentos e experiências docentes (UFPel, 2018).

Aliado a isso, estudos ressaltam que “cada professor possui seus conhecimentos e sua visão sobre a atuação profissional, os quais podem ser aprimorados em espaços de reflexão, a partir da pesquisa e da prática profissional” (Mora-Penagos & Parga-Lozano, 2015, p. 169). Desta forma, o campo de estudo que versa sobre o CDC se mostra promissor nos espaços de formação docente (De Paula et al., 2021; Marcelo, 2009; Mora-Penagos & Parga-Lozano, 2015).

Diante do exposto, este artigo, recorte de uma dissertação, objetiva identificar e evidenciar como ocorrem as (trans)formações dos componentes do CDC de licenciandos em Química, no contexto do estágio de regência, em uma Universidade Federal.

O Conhecimento Didático do Conteúdo e a Formação Docente em Química

No contexto latino-americano, após diversas assimilações e modificações, o PCK ganhou a denominação de CDC. Essa apropriação, mais do que uma simples tradução, evidencia a tomada de uma perspectiva específica de trabalho, dada a diferença entre o pedagógico e o didático (Parga-Lozano & Mora-Penagos, 2014). De acordo com Parga-Lozano e Mora-Penagos (2021), esses conhecimentos são distintos e complementares, sendo que o primeiro tem por base a formação profissional e o segundo está pautado no conteúdo que, no caso deste artigo, envolve a Química. Segundo Parga-Lozano et al. (2017), as pesquisas relacionadas ao CDC iniciam no contexto das linhas dos saberes docentes, trabalhadas na década de 1980 pelos movimentos da profissionalização, do cognitivismo e dos enfoques etnográficos e interacionistas, interessados no aporte dos professores. O CDC, assim como o PCK, faz parte do Conhecimento Profissional do Professor (CPP). De acordo com Parga-Lozano (2015) e Parga-Lozano e Mora-Penagos (2021), trata-se de um conhecimento que se desenvolve ao longo da formação docente e no contexto de suas ações quanto à própria práxis, sendo um conhecimento articulador

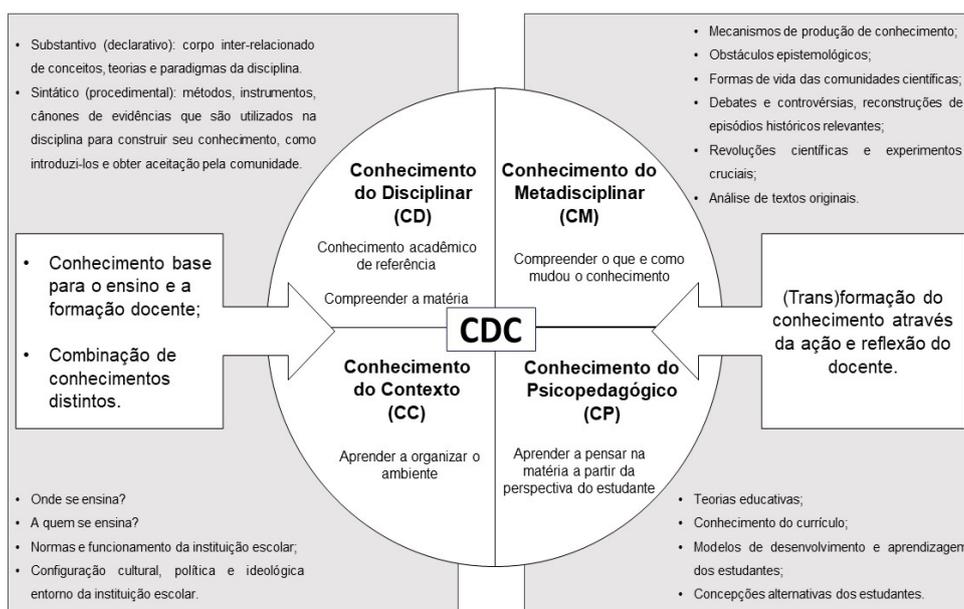
e emergente que possibilita melhorias na preparação profissional e que auxilia, consequentemente, na (re)construção da identidade profissional e, no nosso caso, na formação de docentes em Química.

Dependendo da vertente teórica e dos autores, o CDC pode indicar significados distintos, o que explica a utilização, por vezes, do PCK como similar ou associado a uma questão de tradução. Das várias acepções possíveis, neste artigo se assumirá como referência aquela que se baseia em Parga-Lozano e Mora-Penagos (2014) e Parga-Lozano (2015), em que o CDC se trata de um conhecimento prático e profissional do professor: um conhecimento que apresenta, de um lado, um nível idiossincrático, histórico e irrepetível, sendo difícil generalizá-lo para caracterizar todos os professores, embora se trate de um saber único para cada docente; e de outro, segundo os autores desta investigação (De Paula et al., 2021; Rufino et al., 2023), expressa elementos que podem ser relacionados e assumidos como comuns entre os professores, ao permitir comparações e aproximações do CDC de cada um deles mediante o processo de reflexão compartilhada.

O CDC é o produto da hibridização dos diferentes conhecimentos docentes frente ao conteúdo a ser ensinado. Nessa constituição, os componentes que o integram são assumidos por alguns autores (Marcelo, 2009; Parga-Lozano & Mora-Penagos, 2014; Parga-Lozano et al., 2017) como: o Conhecimento Disciplinar (CD), o Conhecimento Metadisciplinar (CM), o Conhecimento do Contexto (CC) e o Conhecimento Psicopedagógico (CP), conforme apresentados na Figura 1.

Figura 1

Conhecimentos docentes que compõem o CDC



Fonte: adaptada de Parga-Lozano e Mora-Penagos (2021, p. 100).

Cada um desses componentes apresentam o mesmo nível de importância na constituição do CDC, pois podem ser considerados necessários, mas não suficientes, quando isolados para construí-lo. Em sua complexidade, o CDC emerge da hibridização de dois ou mais componentes (Parga-Lozano & Mora-Penagos, 2014; Mora-Penagos & Parga-Lozano, 2015).

O componente do CDC que versa sobre o *Conhecimento do Contexto* relaciona-se ao contexto onde os professores estão inseridos, onde vão ensinar e para quem ensinarão. E uma vez inseridos no ambiente escolar, necessitam também conhecer o contexto dos estudantes, onde se localizam geograficamente, e refletir acerca de seus interesses e conhecimentos prévios (Parga-Lozano, 2015; Rodríguez & Pérez, 2015), além de conhecer as normas de funcionamento institucional e os documentos que norteiam o ensino local, regional ou nacional (Marcon et al., 2016).

Já o componente do CDC que aborda o *Conhecimento do Disciplinar* contempla os saberes do professor quanto à disciplina, focados nos conteúdos substantivo e sintático. Para Marcelo:

O conhecimento substantivo é constituído por informação, ideias e tópicos a conhecer, ou seja, o corpo de conhecimentos gerais de uma matéria, os conceitos específicos, definições, convenções e procedimentos. Esse conhecimento é importante na medida em que determina o que os professores vão ensinar e a partir de que perspectiva o farão. O conhecimento sintático do conteúdo completa o anterior, e é representado no domínio que tem o formador dos paradigmas de pesquisa em cada disciplina, do conhecimento em relação às questões como a legitimidade, tendências, perspectivas e pesquisa no campo de sua especialidade (Marcelo, 2009, p. 120).

Com base no foco da pesquisa, voltada à área do Ensino de Química, percebe-se a necessidade, por parte do docente, de compreender a disciplina a fim de que os conteúdos possam ser adaptados e ministrados conforme o contexto onde são ensinados. Ou seja, para o conhecimento substantivo, o docente precisaria considerar o que sabe a respeito da Química, refletir sobre como seria ensinada, quais conceitos e teorias estariam envolvidos, dentre outras problematizações. Já o conhecimento sintático, de modo distinto, embora próximo, dispõe de procedimentos e métodos mais adequados para abordar e alcançar os princípios da Química, levando a questionamentos sobre o que desejar para que os estudantes aprendam e qual a relevância dos conteúdos ensinados. Ou seja, quais fatores são importantes para que eles saibam disso, ou então, quais as dificuldades e as limitações que existem para ensiná-los (Parga-Lozano, 2015).

No componente do CDC acerca do Conhecimento do Metadisciplinar são enfatizados os saberes do professor em relação aos mecanismos de produção dos conhecimentos dos conteúdos, aos obstáculos epistemológicos, à vida das comunidades científicas e dos cientistas, aos debates e controvérsias, às revoluções científicas e experimentos e às produções originais (Parga-Lozano, 2015). Portanto, o professor deve entender como se constrói o conhecimento sobre o tema a ser estudado e

também conhecer sua história e epistemologia. De acordo com Rezende (2008), esses entendimentos auxiliam na elaboração de um ensino contextualizado dos conteúdos para que os estudantes também saibam sobre a natureza das ciências e a Química.

Por último, no componente do CDC que versa sobre o *Conhecimento do Psicopedagógico*, cabe ao professor realizar a interação, dentro do processo de ensino, das teorias educativas, do conhecimento que tem sobre o currículo, dos modelos de aprendizagem dos estudantes, das concepções alternativas, dos modelos mentais, além das estratégias de ensino associadas às metodologias, critérios e formas de avaliação. É nesse nível de conhecimento que o professor articula com os demais qual tipo de estudante deseja formar, considerando a sociedade em que está inserido. Neste sentido, segundo Castillo e Parga-Lozano (2015) e Parga-Lozano (2015), a escola tem como função preparar os indivíduos para os diferentes papéis sociais, tendo o estudante como o sujeito do conhecimento.

Diante dos componentes do CDC, os Estágios Supervisionados podem ser considerados espaços mobilizadores da pesquisa e da reflexão sobre a ação docente. Para tanto, é preciso compreender que não se encerram em si mesmos, mas que envolvem processos objetivos e subjetivos, possibilitando a mobilização do CDC dos professores em formação que exercem, simultaneamente, o papel de discentes e docentes, e que podem refletir sobre o “ser” e “fazer” da própria profissão (Medina et al., 2016).

Sendo assim, após abordar os aspectos relevantes quanto ao CDC e à formação docente, apresentam-se, a seguir, a abordagem, o contexto e a metodologia da pesquisa.

Contexto e Percorso Metodológico

A pesquisa tem natureza qualitativa e foi realizada a partir da abordagem metodológica do Estudo de Caso, que geralmente segue três fases: exploratória, de delimitação do estudo e de análise sistemática dos dados (André, 2013; Gil, 2007).

Nesta investigação, na fase exploratória, foi analisado o contexto de uma turma de Estágio Supervisionado III, do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas, que envolve o estágio de regência ao longo do semestre letivo. Em relação à delimitação, foi analisado o primeiro semestre de 2021, com vistas a evidenciar os componentes do CDC no contexto do estágio e suas (trans)formações nos licenciandos em formação em Química. Durante o processo, nas aulas da universidade, ocorreram debates sobre temas relevantes para o Ensino de Química, o contexto do estágio e a regência, além do relato das aulas dos licenciandos e da socialização dos relatórios de estágio.

A autora deste texto, ao fazer parte do contexto das aulas como professora/pesquisadora, realizou a transcrição das aulas e a elaboração um diário de bordo, além da colaboração em planos de aula e relatórios. Com relação à turma analisada, houve a participação de sete (7) licenciandos em Química, matriculados no componente curricular de Estágio Supervisionado III, do 7º semestre do curso. Os licenciandos realizaram seus estágios em escolas públicas estaduais e em Institutos Federais, localizados em Pelotas-RS.

Devido ao contexto pandêmico, o Estágio Supervisionado III ocorreu mediante aulas síncronas e assíncronas, desenvolvidas através de plataformas digitais da universidade e das escolas. As atividades síncronas ocorreram por meio de aulas expositivas e dialogadas (com o debate de textos, a socialização, a reflexão e a discussão de situações que permeiam as escolas acompanhadas) e de apresentações de seminários sobre o contexto de Estágio e de situações de ensino. Nas aulas assíncronas, os discentes realizaram atividades orientadas sobre o Estágio de docência em Química, a exemplo da leitura e construção de sínteses e atividades orientadas desenvolvidas ao longo das semanas, avaliadas com base na perspectiva da formação do professor/pesquisador e com vistas ao processo de elaboração e reelaboração de planos de aula e do relatório de Estágio de regência.

Considerando os princípios de ética na pesquisa, de preservação do anonimato dos sujeitos, os licenciandos estavam cientes de sua participação e autorizaram o uso dos dados mediante o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido¹.

Então, os licenciandos foram codificados com L, sendo que o licenciado 1 apresenta codificação L1, e assim sucessivamente. Seguindo a mesma lógica, os professores da disciplina foram codificados como P1 (o professor regente de Estágio Supervisionado III) e P2 (a professora/pesquisadora em docência orientada). Já os relatórios finais foram codificados com Rf, logo, o relatório final do primeiro licenciando é Rf1, tendo sido seguido o mesmo critério de codificação para os demais. Quanto aos questionários, atribuiu-se a codificação Q, de modo que o primeiro questionário é o Q1, enquanto o restante varia apenas a numeração. A transcrição da fala dos estudantes, por sua vez, apresenta a codificação T, e, de acordo com a fala de cada estudante, seguiu-se a sequência numérica, logo, a transcrição de L1 é identificada como T1. O diário de bordo também seguiu a mesma lógica das demais, portanto as falas, as orientações e as anotações presentes no diário de classe têm relação direta com a codificação de cada licenciando. Ou seja, se está relacionada ao licenciando 1 (L1), há anotações no diário de bordo (Db1), e assim sucessivamente para os demais estudantes. E para os professores P1 e P2, o diário de bordo apresenta codificação Dbp1 e Dbp2, respectivamente. As aulas também apresentaram o mesmo critério de codificação, sendo um total de 15 aulas, codificadas de A1 até A15. As citações dos documentos referentes aos dados da pesquisa serão apresentadas em itálico para que sejam diferenciadas das citações de textos referenciais.

Para a análise dos dados empíricos provenientes do uso de questionários, observações, transcrições, relatórios, diários de bordo e socializações, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa (Moraes, 2003).

A ATD é composta por três etapas. A primeira delas refere-se ao processo de unitarização, quando se realizam a desconstrução e a fragmentação do texto em unidades de significado. A segunda constitui-se no processo de categorização, momento em que o

¹ A pesquisa da qual se origina este artigo teve o aceite de seus procedimentos por Comitê de Ética, com aprovação registrada sob o número CAEE 57095622.2.0000.5317.

pesquisador volta seu olhar para os textos analisados de uma forma mais aprofundada, no intuito de encontrar detalhes de cada unidade de significado, possibilitando reduções e sínteses das informações, comparando, diferenciando e agrupando as informações semelhantes (Moraes & Galiazzi, 2007). Por fim, a última etapa se refere à produção de metatextos que exploram as categorias finais da pesquisa, cuja elaboração é uma característica central do processo de desenvolvimento da ATD.

Com base no enfoque deste artigo, que visa evidenciar os componentes do CDC e suas (trans)formações na formação docente em Química, apresentam-se os resultados que envolveram quatro categorias *a priori*, a saber: o “Componente do CDC: O Conhecimento do Contexto no Estágio”, o “Componente do CDC: O Conhecimento do Disciplinar no Estágio”, o “Componente do CDC: O Conhecimento do Metadisciplinar no Estágio” e o “Componente do CDC: O Conhecimento do Psicopedagógico no Estágio”. Ao assumir essas categorias *a priori*, busca-se evidenciar, com base em fragmentos representativos do material empírico, potencialidades e limitações, no processo da formação docente acompanhado, do referencial teórico que define componentes do CDC do docente. No entanto, cabe destacar que também fora construída uma categoria emergente (De Paula, 2022), que por questão de espaço não é explorado e apresentado neste artigo.

Mobilizações dos Componentes do CDC

De acordo com Rodríguez e Pérez (2015, p. 180), “é necessária a capacidade de trabalhar em equipe, de refletir na e sobre a prática, de formar o professor como um pesquisador crítico”. Logo, ao utilizar o campo de estudos do CDC, é possível ampliar o olhar sobre a formação docente em Química, haja vista a possibilidade de pensar nos componentes que o contemplam, nesse caso, os conhecimentos do contexto, da disciplina e do nível metadisciplinar, além do componente psicopedagógico nos espaços de formação docente durante o Estágio supervisionado III.

Ao considerar o estágio como um espaço que oportuniza a efetivação do conhecimento e dos saberes necessários à prática docente, pode-se entendê-lo como um lugar de produção nesse sentido. Portanto, através dos domínios construídos e das experiências vivenciadas pelos licenciandos, ele permite observar a ação de um professor e analisá-la para a (re)construção da própria identidade docente.

Desta forma, com base no enfoque desta pesquisa, são apresentadas, na sequência, as quatro categorias *a priori* que versam sobre os componentes do CDC e suas mobilizações na formação docente em Química durante o Estágio Supervisionado III.

Componente do CDC: O Conhecimento do Contexto no Estágio

Segundo Imbernón (2001), é necessário, para o crescimento profissional, que o professor conheça seus estudantes e a comunidade interna e externa da escola, já que esses fatores propiciam uma melhora na qualidade do trabalho do educador. Quando ele conhece a realidade, consegue elaborar melhor a sua prática em sala de aula e obter

mais sucesso em seu ofício. Esse aspecto se evidencia na fala do professor P1, que em uma de suas aulas explicava aos licenciandos a importância de se conhecer a escola: “[...] *com base nas informações podemos fazer algumas projeções de interesses e possibilidades de tentar alcançar esses sujeitos na questão do planejamento didático e de ensino*” (P1, A3, T1). Ao analisar a fala de P1, é possível observar movimentações com o intuito de (trans)formar o CDC dos licenciandos mediante a reflexão acerca do Conhecimento do Contexto dos professores em formação. Isso possibilita que sejam capazes de balizar sua atuação docente a partir das peculiaridades da própria sala de aula, e considerar atenta e conscientemente as expectativas quanto ao exercício da profissão (Marcon et al., 2013).

Outro ponto relevante sobre o Conhecimento do Contexto remete à importância de conhecer os estudantes da escola. Conforme salienta P1: “*não é necessário uma mega pesquisa sobre os estudantes, mas é necessário saber quem são esses, onde estão localizados geograficamente*” (P1, A3, T3). Neste sentido, P1 destaca que a atuação docente demanda conhecer o contexto e a realidade dos estudantes, ainda que minimamente, haja vista que, de acordo com Pimenta e Lima (2017), esses diagnósticos não se limitam apenas a uma visão inicial e superficial, uma vez que são construídos ao longo do processo, pois a realidade é dinâmica, viva e mutável.

Logo, é necessário pensar na inserção dos licenciandos no contexto escolar. E para isso, cabe destacar o apontamento de L6, que durante a socialização do relatório descreveu a participação em uma reunião na escola e a importância para sua formação: “*através dessa reunião, realizada com toda a equipe de professores e a direção do Colégio, eu consegui me inserir no meu futuro contexto, fazendo parte de um momento que permitiu minha inclusão no ambiente escolar enquanto professora. Foi um momento importante, pois assisti essa reunião como professora e não como aluna. E isso foi algo incrível, conviver com colegas de profissão, participar de discussões e conhecer mais meu ambiente de atuação foi algo maravilhoso*” (L6, A14, T6). A interação de L6 com o ambiente escolar possibilitou um sentimento de satisfação pelo fato de poder atuar e se sentir como docente. Para Castillo e Parga-Lozano (2015), embora a reflexão sobre as vivências e os sentimentos estabelecidos no contexto escolar não caracterize como uma forma legítima de conhecer do campo científico, é preciso considerar a análise dessas reflexões acerca dos sentimentos construídos nesse espaço de formação, pois são elementos fundamentais do próprio raciocínio que depois irão orientar as ações do docente em sala de aula.

O olhar atento ao contexto da escola e dos estudantes pode ocorrer ao longo do trabalho docente. É necessário que o professor conheça as características da escola onde atua e que compreenda o sistema de ensino, para que assim possa pensar em um ensino que favoreça uma formação voltada às realidades e às necessidades dos estudantes. Segundo Castillo e Parga-Lozano (2015), as reflexões do professor feitas sobre e no contexto de ensino permitem que o CDC fique evidente, principalmente no que se refere à escolha dos temas e conteúdos a serem ensinados. Deste modo, a importância do Conhecimento do Contexto se evidencia pela necessidade de o docente saber quais estudantes deverá ensinar, assim como suas limitações sociais e econômicas.

O contexto da pandemia evidenciou a heterogeneidade dos discentes e docentes, como ocorreu com a utilização da internet, já que em algumas escolas situadas em comunidades mais pobres não dispunham de acesso à rede, fazendo com que muitos estudantes não pudessem participar das aulas. Logo, foi preciso que os licenciandos refletissem sobre a melhor maneira de abordar os conteúdos em suas aulas com base no contexto apresentado nas diferentes instituições de ensino. Cabe ressaltar também que esses fatores podem interferir diretamente no desinteresse pela matéria e na apatia pelo conhecimento (Arcos & Parga-Lozano, 2015).

Diante do exposto, salienta-se que esse componente do CDC, que versa sobre o Conhecimento do Contexto, é mobilizado e (trans)formado durante o Estágio Supervisionado III. Afinal, com base nos fragmentos apresentados, é possível perceber a preocupação por parte dos professores do componente curricular e dos licenciandos em conhecer o público, a escola e seus documentos. Segundo Castillo e Parga-Lozano (2015), esses pensamentos e reflexões acerca do Conhecimento do Contexto possibilitam um processo de mobilização e (trans)formação do CDC. Isso porque, tendo em vista a noção de como se articula com os demais saberes químicos do professor, viabiliza também interpretar, argumentar, prever e propor ações na disciplina, permitindo um maior aprimoramento das aulas e interferindo diretamente na forma como os docentes organizam seu trabalho, já que passam a considerar o meio e os sujeitos que deverão ensinar (Parga-Lozano, 2015).

Componente do CDC: O Conhecimento do Disciplinar no Estágio

De acordo com Salgado et al. (2018), apenas ter o conhecimento químico não é suficiente para se garantir sucesso no processo de ensino e aprendizagem. Então, é preciso que os professores reflitam sobre os conteúdos que desejam ensinar com vistas a contemplar o processo de aprendizagem dos estudantes. Para isso, é necessário que realizem um planejamento que contemple seus propósitos e intencionalidades pedagógicas (Pastoriza, 2021) e que resulte em um processo educativo orientado à aprendizagem, não se limitando apenas à transmissão de conteúdos, mas à busca do papel de mediador e facilitador do processo de construção de saberes (Behar, 2009).

Por esse fator, durante a disciplina de Estágio Supervisionado III, os licenciandos foram motivados a pensar e a questionar a contextualização no Ensino de Química, no intuito de estabelecer, em todas as aulas, relações com o cotidiano e os conhecimentos prévios dos estudantes da escola, já que muitas vezes tanto o aluno quanto o professor apresentam dificuldades para entender a aplicação e a utilidade dos conteúdos ministrados em sala de aula. Isso se percebe na fala de L1, quando diz que: *“tudo depende do contexto, pois Linus Pauling pode ser discutido, mas a nível acadêmico, não havendo a necessidade de se discutir em nível médio, visto que os estudantes vão usar apenas de forma memorística e não pela sua potencialidade de explicar os períodos da tabela periódica através de suas camadas”* (L1, Rf1).

Percebe-se a preocupação de L1 em ministrar um conteúdo que não considere pertinente ao Ensino Médio, e que geralmente é ensinado apenas de maneira memorística, sem uma maior associação com o cotidiano dos estudantes. A discussão sobre esse conteúdo ocorreu durante alguns espaços de socialização e orientação, a exemplo da fala de P1, em uma orientação, que reforça outros elementos associados ao ensino do Diagrama de Linus Pauling: *“se torna difícil explicar. Já é um assunto distante do cotidiano e que exige alto nível de abstração, e por ser ensinado no primeiro ano do Ensino Médio, os estudantes ainda não têm esse grau de abstração necessário para compreensão”* (P1, Dbp1). Tendo em vista que o conteúdo do diagrama é difícil contextualizar no cotidiano dos estudantes, Bianco e Meloni (2019) apontam que, no Ensino Médio, assuntos que abordam o conteúdo da estrutura atômica e as características energéticas dos elétrons são muito desafiadores. Essa dificuldade emerge do fato de que as leis que regem a estrutura atômica são aquelas da mecânica quântica, que se utiliza de recursos matemáticos complexos e de conceituação própria e intrincada (Bianco & Meloni, 2019).

Nas problematizações nos planos de aula e nas reflexões no espaço escolar e no relatório foi possível perceber as mobilizações do CDC dos professores em formação, pois, a partir da reflexão sobre o conteúdo a ensinar, passaram a (trans)formá-lo, saindo de suas zonas de conforto, já que seria mais prático seguir um planejamento sobre aquele conteúdo, o Diagrama de Linus Pauling propriamente, e pensar apenas em uma sequência de conteúdos a serem vistos naquele ano, no Ensino Médio. Porém, ao contestar a necessidade de inserir esse conteúdo naquele contexto, surgiram as mobilizações do CDC químico.

Contudo, como os licenciandos são inseridos como estagiários nas escolas, nem sempre eles têm autonomia para a escolha dos conteúdos, como é o caso de L2 que, ao se deparar com o mesmo material, ressaltou: *“Linus Pauling com certeza é um dos conteúdos geralmente mais criticados pelo seu caráter abstrato e sem aplicações ao cotidiano dos estudantes, porém, está fortemente presente em recomendação de ensino por parte da professora responsável pela disciplina”* (L2, Db2). Segundo Contreras (2002), há limites significativos na autonomia do licenciando quando ele deve atuar como estagiário, já que, nessa função, ainda que seja o professor da disciplina, sabe que, ao final do estágio, quem irá assumir a turma é o professor titular. É possível perceber a preocupação de L2 devido ao conteúdo ser algo descontextualizado para os estudantes, embora se insira no contexto da disciplina como um conteúdo vital para o Ensino de Química. Isso demonstra que trabalhar os conhecimentos na escola como um aprendizado de fórmulas ou por meio da memorização não parece ser o mais adequado, principalmente quando se pensa em um ensino voltado à formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

Em relação ao CDC, ao comparar os licenciandos L1 e L2 que ministravam o diagrama, não cabe rotular o CDC dos professores esperando que sejam iguais, pois, mesmo se tratando de um mesmo conteúdo, o CDC de cada docente é distinto e idiossincrático, assim como cada licenciando estava atuando em um contexto diferente, com conhecimentos específicos e experiências distintas (Mora-Penagos & Parga-Lozano,

2015). Apesar de perceber movimentos de (trans)formação do CDC pessoal desses licenciandos, é possível realizar algumas aproximações e entender os elementos comuns desses CDC's como coletivos, haja vista as trocas de conhecimento que ocorrem entre os licenciandos e os professores. Consta-se, com isso, que os conhecimentos docentes são construídos por meio da contribuição coletiva, os quais, por sua vez, influenciam diretamente no CDC pessoal de cada professor (Mora-Penagos & Parga-Lozano, 2021; Silva & Fernandez, 2021; Rufino et al., 2023).

No que se refere à escolha de conteúdos para um ensino contextualizado, P1 solicitou a L4, responsável pelo conteúdo sobre a Tabela Periódica, que construísse uma atividade que relacionasse a tabela e seus elementos químicos com os rótulos de alimentos. Essa seria uma forma de abordar os conceitos científicos por meio de uma abordagem mais contextualizada ou mais próxima do cotidiano dos estudantes. Sendo assim, L4 criou um roteiro da atividade a ser desenvolvida:

“Proposta da atividade: Faça uma lista com, no mínimo, cinco alimentos que você consome com frequência, como leite em pó, feijão, lentilha, iogurte, macarrão instantâneo, balas etc. Pesquise e identifique no rótulo desses alimentos os elementos químicos presentes, faça uma pesquisa indicando os benefícios dos elementos químicos para o organismo e as quantidades indicadas para consumo” (L4, Rf4).

Com base nessa atividade, L4 se beneficiou no processo de Ensino de Química, pois, ao promover uma atividade que envolvia a leitura e a análise dos rótulos de alimentos, abriu um leque de conteúdos que poderiam ser explorados para além da Tabela Periódica, além de abordar a Química em um contexto onde os estudantes já estavam inseridos, ao solicitar que utilizassem rótulos de alimentos que consumiam com frequência, possibilitando, assim, a construção desse conhecimento químico (Soares et al., 2019). Cumpre notar que L4 abordaria inicialmente o conteúdo sobre a Tabela Periódica, apresentando sua construção e os elementos químicos que a compõem, mas, após a interferência de P1, foi possível perceber mobilizações em seu CDC pessoal, já que refletiu e elaborou uma atividade por meio de uma abordagem mais contextualizada.

No que se refere ao componente do CDC que versa sobre o Conhecimento Disciplinar, evidenciou-se mais fortemente o conhecimento substantivo, relacionado às informações, ideias e tópicos a conhecer, ou seja, os conhecimentos gerais da disciplina de Química, os conceitos específicos e definições. Já o conhecimento sintático não ficou tão evidente, haja vista sua relação com aspectos procedimentais, em roteiros de práticas de laboratório. Esse fato pode ter ocorrido devido ao ensino remoto, quando os licenciandos não dispunham de espaço e estrutura para a elaboração de atividades práticas, embora, em uma atividade sobre rótulos realizada por L4, tenha ficado evidente, durante o planejamento e o desenvolvimento, a mobilização do conhecimento sintático e substantivo na apresentação dos procedimentos e conhecimentos específicos da Química (Marcelo, 2009; Parga-Lozano & Mora-Penagos, 2014). Os procedimentos foram estabelecidos mediante um roteiro que incluía a escolha dos alimentos cotidianos e a pesquisa sobre os elementos químicos presentes nos rótulos, com o intuito de

relacionar o conteúdo da Tabela Periódica ao cotidiano dos estudantes. Ao movimentar ações de criação de hipóteses e de argumentos, isso possibilitaria alcançar respostas a um problema, com base e origem nos modelos explicativos que compõem a área da Química.

Componente do CDC: O Conhecimento do Metadisciplinar no Estágio

Ao entender a Química como uma Ciência que estuda os elementos representativos da matéria e suas diferentes transformações, compreende-se sua relação com o campo histórico-científico que, por sua vez, interliga os contextos sociais, políticos, culturais, religiosos, filosóficos e tecnológicos que favoreceram a construção desses mesmos conhecimentos. Nesta perspectiva, autores como Martins (2006), Oki e Moradillo (2008) e Martorano e Marcondes (2012) têm discutido a importância de se abordar no ensino a construção, a natureza e a História da Ciência. Para Matthews (1995) e Oki e Moradillo (2008), as discussões sobre a inserção da História da Ciência nas disciplinas, incluindo a Química, estão pautadas na crescente crise do ensino quanto aos dados sobre o analfabetismo científico nas interpretações da Ciência. Esse déficit dos estudantes pode ser explicado pelo fato de não conseguirem relacionar e interpretar a Ciência como fruto de uma construção humana, histórica e sociocultural.

Neste sentido, em um planejamento de aula, L2 apresentou alternativas para auxiliar na compreensão da linguagem química, em função de sua preocupação em inserir o modo de pensar específico na disciplina e nos conteúdos que buscava ensinar: *“Em seguida, irei apresentar um fluxograma que explica a diferença entre Átomo → Elemento Químico → Molécula → Substância, pois acredito ser importante os estudantes conhecerem a linguagem química e o que ela significa”* (L2, Rf2).

Observa-se, na elaboração de sua aula, o cuidado em planejar uma proposta na qual os estudantes compreendessem a linguagem química. Segundo alguns autores, como Mortimer (1998) e Chassot (2003), a preocupação com o uso correto da linguagem se faz necessária, pois caso os estudantes não consigam aprender o significado das palavras, representações ou simbologias na disciplina de Química, não compreenderão os significados científicos. Isso implica, por conseguinte, em obstáculos e dificuldades de aprendizagem (Chassot, 2003).

O Conhecimento Metadisciplinar não aborda apenas aspectos relacionados aos obstáculos epistemológicos, uma vez que apresenta também relação com aspectos da história e com a construção do conhecimento científico. E, nesse sentido, conforme as análises, um fator que merece destaque é o conteúdo da Tabela Periódica, abordado por três licenciandos durante o estágio. De maneira unânime, os licenciandos optaram por apresentar inicialmente o contexto histórico e suas modificações ao longo dos anos, haja vista que, durante as discussões realizadas no estágio, os professores do componente curricular solicitaram aos licenciandos que refletissem acerca dos conteúdos a serem ensinados e como abordá-los em sala de aula com vistas ao aprendizado dos estudantes. A fala de L4 ilustra um exemplo: *“Vou abordar a história da organização periódica, quais*

os responsáveis pelas primeiras organizações, como foram propostas as primeiras Tabelas Periódicas, e apresentar a evolução até a Tabela Periódica usada atualmente” (L4, Db4). O fato de L4 apresentar os aspectos históricos da tabela possibilita que os estudantes possam entender a natureza da ciência e os processos históricos de construção e organização dos conhecimentos construídos, os quais poderão ser articulados com explicações e fenômenos do cotidiano. Assim, ao realizar a contextualização histórica da química na classificação dos elementos químicos, buscou proporcionar um melhor entendimento a respeito da organização atual dos elementos químicos e de suas propriedades. Neste sentido, o relato de L2 vai ao encontro da fala de L4, ao ressaltar que:

“após desenvolver uma linha do tempo e apresentar a história da Tabela Periódica (TP) com os estudantes, nesta aula foi desenvolvida a compreensão sobre a organização dos elementos químicos presentes na TP e como essa organização influencia nas propriedades deste instrumento, que também irá contribuir para a aprendizagem de Diagrama de Linus Pauling e em Ligações Químicas, conteúdos futuros previstos no plano de ensino” (L2, Rf2).

A Tabela Periódica foi um dos tópicos do Ensino de Química que mais inquietou os licenciandos, visto que, muitas vezes, é ensinado apenas como memorização dos elementos químicos, sem estabelecer relações com o contexto, tornando-se um obstáculo na aprendizagem. Ademais, o trabalho com a tabela permitiu criar algumas relações com o conteúdo do diagrama que inquietava os licenciandos, na tentativa de justificar seu ensino e a relação com sua organização atual. Portanto, ao utilizar a abordagem histórica, a ação docente possibilita que o estudante constate que a tabela foi construída pela humanidade, que está sujeita a aspectos temporais e sociais, que apresenta uma visão não fechada da ciência, ou seja, que pode sofrer alterações (Matthews, 1994).

Portanto, no que se refere ao Conhecimento Metadisciplinar, infere-se que L2 e L4 apresentam aspectos significativos sobre o que versa essa componente do CDC, pois, segundo Parga-Lozano (2015), o professor deve saber, por exemplo, as diferenças entre as primeiras ideias sobre o conteúdo e a evolução até os dias atuais, apresentando aspectos de seu progresso e os motivos que levaram a isso. Em outras palavras, como se constrói esse conhecimento proveniente da área de Química.

Durante esta pesquisa, conforme ressaltado anteriormente, enfrentou-se o cenário pandêmico, e, junto com isso, observou-se a crescente propagação de comportamentos negacionistas contra a Ciência e de atos de desinformação, como a disseminação de notícias falsas, que causou o uso irracional de medicamentos e até mesmo dificuldades no combate ao vírus (Neto et al., 2020). Neste sentido, ressalta-se a resposta de L4 quando questionado sobre o papel da escola e da disciplina de Química na formação dos estudantes: *“Acredito que a escola tenha um papel primordial na validação e no compartilhar do conhecimento científico. Atualmente vemos muitos casos de negacionismo da ciência que poderiam ser melhor trabalhados em disciplinas como a de química”* (L4, Q1).

Com base no apontamento de L4, cabe refletir sobre o papel da disciplina de Química, que não se centra apenas no ensino de conteúdos pelos conteúdos, mas que contempla abordagens que envolvem a natureza do conhecimento químico, o seu papel na sociedade, ao mesmo tempo que faz pensar no papel da sociedade na Ciência e nas diferenças entre o conhecimento científico e o senso comum. Docentes e formadores de professores não podem permitir que os conhecimentos científicos, que são baseados em fatos e evidências, cedam espaço, no contexto escolar, a um mundo de explicações e de decisões amparadas apenas no senso comum, aos negacionistas, anticientíficos e pseudocientíficos (Bruno & Roque, 2019). Com isso, evidencia-se que, após o apontamento de L4, outros licenciandos realizaram em suas aulas atividades com foco na divulgação científica de informações sobre conteúdos químicos, apresentando assim mobilizações relevantes do CDC.

Ao discutir os processos históricos, de produção e de validação do conhecimento científico, pode-se melhor entender o rigor da Ciência, os limites temporais dos modelos explicativos, entendendo que se trata de um conhecimento que não se ampara no senso comum, que envolve uma construção história de profissionais especialistas no campo de estudo. Parga-Lozano (2015) ressalta que o Conhecimento Metadisciplinar ajuda a compreender a Química e os contextos nos quais os conhecimentos são produzidos, assim como sua relação com outras disciplinas e impactos sociais, econômicos e políticos.

Componente do CDC: O Conhecimento do Psicopedagógico no Estágio

Quando se fala em aprender, é possível entender isso como uma busca por novos saberes e informações, algo que possa superar nossas próprias barreiras. Nesse processo, a aprendizagem acontece a partir da aquisição de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes através do estudo, do ensino ou da experiência. A construção de conhecimentos ocorre de maneira gradativa, sendo função do docente propiciar situações que viabilizem esse movimento, buscando a participação ativa dos estudantes durante o processo (Werneck, 2006). Contudo, o professor precisa ter um cuidado maior com as atividades que deseja desenvolver, haja vista a necessidade de considerar o desenvolvimento cognitivo do estudante (Tabile & Jacometo, 2017).

Neste sentido, visando à aprendizagem dos estudantes, destaca-se o relato de L6 sobre a escolha de vídeos:

“Esses vídeos do Youtube foram selecionados seguindo critérios de avaliação, considerando o tempo do vídeo, formato, objetividade e desenvolvimento das explicações. Destaco o cuidado em selecionar, pois não podemos pegar qualquer vídeo, já que hoje em dia qualquer pessoa pode gravar uma aula e postar. Nós como professores precisamos avaliar aquele vídeo e sua coerência, se vai acarretar significativamente e positivamente para a aprendizagem do meu estudante” (L6, Rf6).

Segundo Teixeira et al. (2019), pode-se compreender a Química como uma disciplina flexível que permite que o professor utilize diferentes metodologias para ensinar e, então, realizar aulas expositivas, laboratoriais, atividades lúdicas e ainda utilizar aparatos tecnológicos. Nessa ótica, percebe-se que L6 optou por utilizar as tecnologias, pois percebeu sua potencialidade nas aulas disponibilizadas na internet, ainda mais considerando o contexto pandêmico. Para os estudantes, seu uso trouxe benefícios, pois, assim como no caso dos vídeos selecionados por L6, permite que os estudantes possam ter o controle de prosseguir, voltar, reestudar ou aprimorar conceitos vistos em sala de aula, além de aprofundar e criar suas investigações e interpretações sobre o assunto, permitindo também que busquem por mais informações sobre o assunto abordado (Rodrigues et al., 2020). No entanto, cabe destacar o tópico anteriormente discutido, acerca do contexto dos estudantes das escolas, que evidencia que nem todos têm acesso à internet e os recursos para tal.

Quanto à utilização das tecnologias, ressalta-se uma atividade realizada por L2 na qual se criou uma conta no aplicativo Instagram, com o intuito de publicar *posts* criados pelos estudantes, referentes aos elementos químicos: “Os estudantes foram divididos em duplas e tiveram que escolher um elemento químico, entre Cloro, Oxigênio, Sódio, Cálcio, Iodo, Prata, Boro e Carbono. Então, desenvolveram um texto para criar o *post* que tenha informações como número atômico e massa, onde está presente no cotidiano, onde é utilizado (saúde, alimentação) e exemplos de substâncias simples e/ou mistas em que está presente” (L2, Db2). Conforme citado, as mídias sociais estão cada vez mais presentes no cotidiano de todos e, dentre elas, uma de maior uso é o Instagram (Pereira et al., 2019). E em relação ao Ensino de Química, Zeferino et al. (2022) destacam que a utilização das redes sociais possibilita que as vivências cotidianas sejam atreladas aos conteúdos científicos, favorecendo uma maior efetividade no processo de aprendizagem, devido a essa articulação entre o que se estuda e o que se vê no dia a dia.

No que se refere ao CDC, segundo Parga-Lozano e Mora-Penagos (2021), o contexto de aprendizagem ocorre em um espaço e tempo que é influenciado por fatores políticos, sociais, ambientais, entre outros. Então, constata-se que L2 e L6 apresentam mobilizações importantes do Conhecimento Psicopedagógico quando optam por utilizar vídeos e uma rede social como uma forma de ensino complementar, no intuito de auxiliar no processo de aprendizagem dos estudantes. É possível perceber também as (trans)formações no CDC quando os licenciandos passam a refletir sobre o papel da Química na sociedade e a importância da divulgação científica, mobilizando, assim, o Conhecimento Metadisciplinar, ao apresentar a evolução e a constituição da ciência no combate ao negacionismo, e os componentes que versam acerca do Conhecimento Psicopedagógico, ao pensar os conteúdos a partir da perspectiva dos estudantes, que cada vez mais utilizam as redes sociais em seu cotidiano.

Com o intuito de despertar o interesse dos estudantes, P1 e P2 solicitaram que os licenciandos pensassem em atividades diversificadas para o Ensino de Química, conforme se observa na fala de P2, direcionada a L6: “Todas suas atividades até o

momento foram direcionadas apenas em trabalhar com listas de exercícios, que inclusive vai contra sua justificativa do plano de aula — que trata de ensino contextualizado. Talvez seja necessário diversificar suas atividades” (P2, Dbp2). Essa perspectiva foi corroborada por P1: *“Concordo com P2. Até o momento as atividades ainda estão muito tradicionais e descontextualizadas. É importante utilizar diferentes metodologias para abordar os conteúdos, talvez jogos, experimentação, quiz, alguma atividade diferente de lista de exercícios”* (P1, Dbp1).

Percebem-se, com base nas falas de P1 e P2, as mobilizações para a (trans)formação do CDC de L6, pois, ao questionarem e sugerirem que L6 refletisse acerca de suas ações em sala de aula, criaram condições que podem potencializar uma modificação no intuito de melhorar o processo de aprendizagem dos estudantes e a formação docente, haja vista que, após a solicitação que lhe fora feita, tenha elaborado e desenvolvido duas atividades diferentes de listas de exercícios, sendo elas: palavras-cruzadas e experimentação. Neste sentido, cabe destacar a necessidade de P1 e P2 assumirem o papel de docentes formadores conscientes da importância de se formar professores críticos e reflexivos quanto à própria *práxis*, ou seja, que se tornem sujeitos capazes de construir, reconstruir e desconstruir suas concepções sobre o ser professor e sobre o ensinar Química (Silva & Schnetzler, 2008).

Com base em Rodríguez e Pérez (2015), o CDC, nessa perspectiva, pode ser considerado um eixo articulador entre a formação e seu desenvolvimento profissional, por permitir associar os conhecimentos psicopedagógicos com sua forma de atuar em sala de aula, buscando a inovação e uma postura reflexiva e crítica, seja no que se refere aos conteúdos que ensina, seja na maneira como deverão ser ensinados, para que isso possibilite o processo de aprendizagem. Nessa ótica, percebe-se que tanto os professores formadores quanto os licenciandos da disciplina mobilizaram esse componente do CDC, ao demonstrarem a preocupação com o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Considerações Finais

Ao pensar na contribuição para a formação docente, pesquisas sobre o Conhecimento Didático do Conteúdo (CDC) emergem da necessidade de aprimorar a qualidade educacional. No caso deste artigo, que apresenta um recorte de uma dissertação de mestrado, observa-se, com base nos resultados, que o CDC é idiossincrático, modificável e que traz contribuições às decisões dos professores. O CDC do docente é mobilizado e (trans)formado durante o planejamento de suas aulas, considerando a sequência dos conteúdos e a maneira como serão ensinados, mediante metodologias mais adequadas e que se adaptem ao seu próprio CDC. No entanto, esse esforço de qualificação necessita vir acompanhado de reflexão, de abertura e compreensão sobre o papel do professor, que está em constante qualificação.

Na investigação ficou evidente a ideia de que o CDC é desenvolvido muito intensamente em um nível pessoal, tratando-se de uma forma de conhecimento altamente específico, que se manifesta de maneiras distintas, dependendo do contexto e de cada docente. Ou seja, dois professores, mesmo que ministrem um conteúdo idêntico, irão produzir conhecimentos de diferentes formas, já que cada um possui um CDC próprio e age de uma maneira específica. Porém, após a análise contextual de um componente curricular com diferentes sujeitos, foi possível perceber elementos importantes do CDC coletivo em que os licenciandos e os professores formadores compartilharam conhecimentos que possibilitaram as mobilizações e as (trans)formações nos CDCs químicos dos docentes em formação. E isso, haja vista que, por meio das socializações, puderam abordar aspectos relevantes à construção das aulas. Por exemplo, no conteúdo sobre a Tabela Periódica, os licenciandos optaram por discorrer sobre aspectos históricos acerca do conteúdo, o que demonstra uma mobilização do CDC coletivo, porém, ao elaborarem suas aulas, cada um pensou em formas diferentes de abordagem, como o uso da atividade de rótulos, *slides* e redes sociais.

Os licenciandos, ao realizar a escolha dos conteúdos químicos e das metodologias, e ao planejar, ensinar e refletir, mobilizaram componentes distintos do CDC. Em alguns momentos, apresentaram aspectos mais evidentes do Conhecimento Disciplinar devido à preocupação com os conteúdos, elegendo e justificando suas preferências. O Conhecimento do Contexto também foi bastante mobilizado, pois foi possível perceber a apreensão deles para que os conteúdos tivessem relação com a realidade escolar e dos estudantes. O Conhecimento Psicopedagógico também esteve bastante presente, já que os licenciandos apresentaram métodos diversificados de avaliação e de atividades com o intuito de auxiliar no processo de aprendizagem dos estudantes. Entretanto, embora tenham emergido mais mobilizações acerca do Conhecimento Metadisciplinar do que com os demais componentes do CDC, este foi apresentado de maneira menos evidente, ficando restrito aos aspectos históricos do conteúdo sobre a Tabela Periódica e a relação da Química com a visão negacionista da ciência frente ao cenário pandêmico.

O Estágio Supervisionado III propiciou diversas mobilizações para a (trans) formação do CDC químico que, apesar de seus componentes terem sido analisados individualmente para um melhor entendimento, sabemos que é articulado, sendo necessária a interação de todos que versam sobre o Conhecimento do Contexto, Disciplinar, Metadisciplinar e Psicopedagógico. Ademais, o CDC não precisa contemplar todos os componentes de forma isonômica, uma vez que as atividades podem relacionar dois ou mais componentes. Por exemplo, ao abordar a visão negacionista da ciência, foi possível constatar mobilizações mais expressivas nos componentes que abordam os Conhecimentos Metadisciplinar e Psicopedagógico.

Porém, é preciso ressaltar que o processo de (trans)formação pode ser lento e apresentar dificuldades, pelo fato de que os professores (da disciplina, do componente curricular e dos licenciandos) devem estar em constante reflexão, estando cientes de seu papel, ao questionar suas escolhas e refletir sobre suas ações em busca da qualificação

da formação docente. Logo, o curso de Licenciatura em Química, não apenas no componente curricular de Estágio Supervisionado III, mas de uma maneira geral, pode qualificar o acompanhamento do processo de (trans)formação do CDC dos licenciandos que, conforme avançam no curso, qualificam, por sua vez, o próprio processo formativo.

O CDC se mostra um campo de estudo com grande potencial para o estudo e a análise em espaços de formação docente, conforme ocorre com o curso de Licenciatura em Química acompanhado. E, assim como nesta pesquisa, realizada no contexto do estágio de regência, que possibilitou acompanhar e explicar limitações e/ou potencialidades na formação docente em Química, outras pesquisas encontrarão novos pontos relevantes para o debate e a reflexão, no intuito de qualificar o curso e os espaços de formação.

Agradecimentos

Aos sujeitos da pesquisa, à CAPES, à FAPERGS, ao CNPq e ao LABEQ.

Referências

- Aires, J. A., & Tobaldini, B. G. (2013). Os saberes docentes na formação de professores de Química participantes do PIBID. *Química Nova na Escola*, 35(4), 272–282. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_4/09-PE-96-12.pdf
- Albuquerque, A., Gonçalves, T. O., & Bandeira, M. C. (2020). A formação inicial de professores: os impactos do ensino remoto em contexto de pandemia na região Amazônica. *EmRede — Revista de Educação a Distância*, 7(2), 102–123.
- André, M. E. (2013). O que é um Estudo de Caso Qualitativo em Educação? *Revista da FAEEBA — Educação e Contemporaneidade*, 22(40), 95–103. <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/639>
- Araújo, O. A., & Martins, E. S. (2020). Estágio curricular supervisionado como práxis: Algumas perguntas e possíveis de respostas. *Reflexão e Ação*, 28(1), 191–203. <https://doi.org/10.17058/rea.v28i1.12902>
- Arcos, R. J., & Parga-Lozano, D. L. (2015). Selección de contenidos para enseñar el concepto de estructura en química orgánica. In D. L. Parga-Lozano (Ed.), *El conocimiento didáctico del contenido (cdc) en química* (pp. 97–124). Universidad Pedagógica Nacional.
- Behar, P. A. (2009). *Modelos Pedagógicos em Educação a Distância*. Artmed.
- Bianco, A. A., & Meloni, R. A. (2019). O Conhecimento Escolar: Um Estudo do Tema Diagrama de Linus Pauling em Livros Didáticos de Química — 1960/1970. *Química Nova na Escola*, 41(2), 148–155. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_2/06-CCD-58-18.pdf
- Bruno, F., & Roque, T. (2019). A ponta de um iceberg de desconfiança. In M. Barbosa (Ed.), *Pós-Verdade e Fake News: reflexões sobre a guerra de narrativas* (pp. 13–23). Cobogó.

- Castillo, J. L., & Parga-Lozano, D. L. (2015). El conocimiento del contexto, aportes al conocimiento didáctico del contenido. In D. L. Parga-Lozano (Ed.), *El conocimiento didáctico del contenido (cdc) en química* (pp. 155–176). Universidad Pedagógica Nacional.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, (22), 89–100. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>
- Contreras, J. (2002). *Autonomia de professores*. Cortez.
- De Paula, C. B. (2022). *A (trans)formação do Conhecimento Didático do Conteúdo no contexto da formação inicial em um curso de Licenciatura em Química* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul). Repositório Institucional da Universidade Federal de Pelotas (Guaiaca). <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/8881>
- De Paula, C. B., Nunes, J. da S., Sangiogo, F. A., & Pastoriza, B. dos S. (2021). O Conhecimento Didático do Conteúdo em pesquisas no contexto Brasileiro: Contribuições possíveis a um programa de formação de professores. In D. L. Parga-Lozano, L. G. A. Ariza, & R. R. Cepeda (Orgs.), *Dimensiones del Conocimiento Didáctico del Contenido: análisis desde la enseñanza de la Química* (pp. 151–176). CRV.
- Gil, A. C. (2007). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas.
- Marcelo, C. (2009). A identidade docente: constantes e desafios. *Formação Docente — Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores*, 1(1), 109–131. <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/8>
- Marcon, D., Graça, A. B., & Nascimento, J. V. (2013). O conhecimento do contexto na formação inicial em Educação Física. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 27(4), 633–645. <https://www.scielo.br/j/rbefe/a/x5K3PCbxK7yP9dj4Sz4hFdq/?format=pdf&lang=pt>
- Marcon, D., Graça, A. B., Ramos, V., Milistetd, M., & Nascimento, J. V. (2016). O Conhecimento do Contexto na construção do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo dos futuros professores de Educação Física. *Pensar a Prática*, 19(3), 522–532. <https://doi.org/10.5216/rpp.v19i3.34641>
- Martins, R. A. (2006). A maçã de Newton: história, lendas e tolices. In C. C. Silva (Org.), *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para a aplicação no ensino* (pp. 167–189). Livraria da Física.
- Martorano, S. A., & Marcondes, M. E. (2012). Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química. *História da Ciência e Ensino*, 6, 16–31. <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/11463>
- Matthews, M. R. (1994). Historia, Filosofía y Enseñanza de las Ciencias: la aproximación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 255–277. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21364>

- Matthews, M. R. (1995). História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12(3), 164–214. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>
- Medina, J. L., Cruz, L., & Jarauta, B. (2016). La dimensión dialógico-reflexiva del Conocimiento Didáctico del Contenido en la docencia universitaria. *Revista de Educação*, (374), 69–93. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2016-374-326>
- Moraes, R. (2003). Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela Análise Textual Discursiva. *Ciência & Educação*, 9(2), 191–211. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200004>
- Moraes, R., & Galiuzzi, M. (2007). *Análise textual discursiva*. Editora Unijuí.
- Mora-Penagos, W. M., & Parga-Lozano, D. L. (2015). Componentes del conocimiento didáctico del contenido en química. In D. L. Parga-Lozano (Ed.), *El conocimiento didáctico del contenido (cdc) en química* (pp. 55–79). Universidad Pedagógica Nacional.
- Mortimer, E. F. (1998). Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. *International Journal of Science Education*, 20(1), 67–82. <https://doi.org/10.1080/0950069980200105>
- Neto, M., Gomes, T., Porto, F., Rafael, R. M., Fonseca, M. H., & Nascimento, J. (2020). Fake News no cenário da pandemia de COVID-19. *Revista Cogitare Enfermagem*, 25, e72627. <https://doi.org/10.5380/ce.v25i0.72627>
- Oki, M., & Moradillo, E. F. (2008). O ensino da história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. *Ciência & Educação*, 14(1), 67–88. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000100005>
- Parga-Lozano, D. L. (2015). Conhecimento didático do conteúdo sobre a química verde: o caso dos professores universitários de química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (38), 167–182.
- Parga-Lozano, D. L., & Mora-Penagos, W. (2014). Aportes al cdc desde el pensamiento complejo. In A. E. Garritz, S. F. Rosales, & M. G. Lorenzo (Ed.), *Conocimiento didáctico del contenido: una perspectiva Ibero-americana* (pp. 100–143). Editorial Académica Española.
- Parga-Lozano, D. L., & Mora-Penagos, W. (2021). Fundamentos del Conocimiento Didáctico del Contenido. In D. L. Parga-Lozano, L. G. Ariza & R. R. Cepeda (Orgs.), *Dimensiones del Conocimiento Didáctico del Contenido: análisis desde la enseñanza de la Química* (pp. 35–65). CRV.
- Parga-Lozano, D. L., Denari, G., & Cavalheiro, G. (2017). Conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de ciências da natureza e matemática: análise a partir do desenho curricular. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 19, 463–483. <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190125>

- Pastoriza, B. dos S. (2021). Ensaio sobre intencionalidade pedagógica e tradição: um tensionamento como princípio educativo. *Acta Scientiarum. Education*, 44(1), e52706. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v44i1.52706>
- Pereira, J. A., Silva Junior, J. F., & Silva, E. V. (2019). Instagram como Ferramenta de Aprendizagem Colaborativa Aplicada ao Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 5(1), 119–131. <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2099>
- Pimenta, S. G., & Lima, M. S. (2017). *Estágio e Docência*. Cortez.
- Rezende, L. A. (2008). História das ciências no ensino de ciências: contribuições dos recursos audiovisuais. *Ciência em Tela*, 1(2), 1–7. http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/volume1/2/pesquisa_em_ensino.html
- Rodrigues, B. B., Cardoso, R. R., Peres, C. H., & Marques, F. F. (2020). Aprendendo com o Imprevisível: Saúde mental dos universitários e Educação Médica na pandemia de Covid-19. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 44(sup. 1), e0149, 1–5. <https://doi.org/10.1590/1981-5271v44.supl.1-20200404>
- Rodríguez, B., & Pérez, L. F. (2015). Reflexiones teóricas sobre el conocimiento didáctico del contenido y sus aportes a la formación del profesorado de ciencias. In D. L. Parga-Lozano (Ed.), *El conocimiento didáctico del contenido (cdc) en química* (pp. 177–200). Universidad Pedagógica Nacional.
- Rufino, M. de L., De Paula, C. B., Sangiogo, F. A., Pastoriza, B. dos S., & Cury Soares, A. (2023). A Coletividade do Conhecimento Didático do Conteúdo Químico no Contexto do Residência Pedagógica. *Revista Debates em Ensino de Química*, 9(2), 357–375.
- Salgado, M. D., Passos, G. C., & Ribeiro, A. C. (2018). Método de Resolução de problemas no ensino médio: uma proposta interdisciplinar abordando o tema agrotóxicos. *Revista Prática Docente*, 3(2), 643–664. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n2.p643-664.id265>
- Schnetzler, R. P. (2002). A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. *Química Nova*, 25(sup. 1), 14–24. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000800004>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of a new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22. <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>
- Silva, A. N., & Fernandez, C. (2021). Um professor de química, um conteúdo e dois contextos escolares: do PCK pessoal para o PCK em ação. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 23, e26404, 1–25. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230116>
- Silva, R. M., & Schnetzler, R. P. (2008). Concepções e ações de formadores de professores de Química sobre o estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas. *Química Nova*, 31(8), 2174–2183.

- Soares, A. C., Ferreira, M., Silva, A. L., Portugal, K. O., Silva Filho, O. L., Ibaldo, A. P., Pereira, J. T., Ramalhos, L. B., & Oliveira, B. P. (2019). A utilização de rótulos no Ensino de Química: Um estudo de da produção acadêmica de 2014 a 2019. *REPPE*, 3(2), 120–141. <https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/949>
- Suart, R. D., & Marcondes, M. E. (2018). O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de química visando o ensino por investigação e a promoção da alfabetização científica. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, e9666, 1–28. <https://doi.org/10.1590/1983-21172018200106>
- Tabile, A. F., & Jacometo, M. C. (2017). Fatores influenciadores no processo de aprendizagem: um estudo de caso. *Revista Psicopedagogia*, 34(103), 75–86. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000100008&lng=pt&tlng=pt
- Teixeira, V. M., Santos, A. R., & Graebner, I. B. (2019). O docente de química e a busca do fazer diferente: um estudo sobre as formas alternativas para ensinar. *Scientia Naturalis*, 1(3), 250–264. <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2565>
- UFPel (2018). *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química*.
- Vázquez, A. S. (2011). *Filosofia da Práxis*. Expressão Popular.
- Werneck, V. R. (2006). Sobre o processo de construção do conhecimento: o papel do ensino e da pesquisa. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 14(51), 176–196. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362006000200003>
- Zeferino, A. F., Silva, C., & Silva, J. A. (2022). A influência do Instagram no ensino de química no período de pandemia da COVID-19. *Diversitas Journal*, 7(1), 424–434. <https://doi.org/10.48017/dj.v7i1.1923>

 **Charlene Barbosa de Paula**

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil
charlenebarbosadepaula@gmail.com

 **Fábio André Sangiogo**

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil
fabiosangiogo@gmail.com

 **Bruno dos Santos Pastoriza**

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil
bspastoriza@gmail.com

Editora Responsável

Márcia Gorette Lima da Silva,

Periódico financiado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências — ABRAPEC



Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e Isenção de Interesse e de Responsabilidade

Os autores declaram ser responsáveis pelo zelo aos procedimentos éticos previstos em lei, não haver qualquer interesse concorrente ou pessoais que possam influenciar o trabalho relatado no texto e assumem a responsabilidade pelo conteúdo e originalidade integral ou parcial.

Copyright (c) 2024 Charlene Barbosa de Paula, Fábio André Sangiogo, Bruno dos Santos Pastoriza



Este texto é licenciado pela ***Creative Commons BY 4.0 License***

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato) e Adaptar (remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade mesmo comercialmente) sob os seguintes termos de licença:

Atribuição: você deve dar os devidos créditos, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Pode fazê-lo de qualquer maneira desde que fique claro que o licenciante não endossa você ou seu uso.

ShareAlike: se você remixar, transformar ou construir sobre o material, deve distribuir suas contribuições sob a mesma licença do original.
