



Modelos educacionais na licenciatura em Química: um estudo documental envolvendo trabalhos de conclusão de curso

Marcelo Caetano Alexandre Marcelo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Brasil

Carlos Ventura Fonseca

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Brasil

RESUMO

Este artigo objetivou a investigação qualitativa documental sobre os trabalhos de conclusão do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, presentes no repositório digital dessa instituição, havendo foco de interesse nos modelos educacionais discutidos nestes. Os textos dos trabalhos foram interpretados com base na análise de conteúdo, ocorrendo duas categorizações distintas: a primeira investigou as temáticas gerais de cada trabalho da amostra; a segunda enfocou apenas os trabalhos que tinham práticas pedagógicas como objeto de pesquisa. Os resultados mostram algumas tendências e apontam certos desafios decorrentes das análises, tais como a prevalência de práticas pedagógicas identificadas com modelos educacionais parcialmente tradicionais e também construtivistas, e a necessidade de expandir as discussões envolvendo aspectos políticos, sociais (relações com a ciência e a tecnologia) e emancipatórios mais amplos, relacionados aos ambientes em que tais práticas foram desenvolvidas e aos sujeitos que foram interpelados por estas.

PALAVRAS-CHAVE: Modelos educacionais. Ensino de Química. Formação docente.

EDUCATIONAL MODELS IN CHEMISTRY TEACHER EDUCATION COURSE: A DOCUMENTARY STUDY INVOLVING COURSE COMPLETION WORKS

ABSTRACT

This article aimed at documentary qualitative research on the conclusion work of the Chemistry Teacher Education Course of the Federal University of Rio Grande do Sul present in the digital repository of this institution focusing on the educational models discussed in these. The texts of the works were interpreted based on content analysis, occurring two distinct categorizations: the first investigated the general themes of each work in the sample; the second focused only on works that had pedagogical practices as their object of research. The results show some trends and point to certain challenges arising from the analysis such as the prevalence of pedagogical practices identified with partially traditional and also constructivist educational models and the need to expand discussions involving political and social aspects (relations with science and technology) and broader emancipatory ones related to the environments in which such practices were developed and to the subjects that were challenged by them.

KEYWORDS: Educational models. Chemistry teaching. Teacher education.

MODELOS EDUCATIVOS EN LA GRADUACIÓN DE PROFESORES QUÍMICOS: UN ESTUDIO DOCUMENTAL QUE IMPLICA TRABAJOS DE TERMINACIÓN DE CURSOS

RESUMEN

Este artículo tuvo como objetivo la investigación cualitativa documental sobre el trabajo de conclusión del curso de Licenciatura en Química de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, presente en el repositorio digital de esta institución, centrándose en los modelos educativos discutidos en estos. Los textos de los trabajos fueron interpretados en base al análisis de contenido, ocurriendo dos categorizaciones distintas: la primera investigó los temas generales de cada trabajo en la muestra; El segundo se centró solo en trabajos que tenían prácticas pedagógicas como objeto de investigación. Los resultados muestran algunas tendencias y apuntan a ciertos desafíos derivados del análisis, como la prevalencia de prácticas pedagógicas identificadas con modelos educativos parcialmente tradicionales y también constructivistas, y la necesidad de ampliar las discusiones que involucran aspectos políticos y sociales (relaciones con la ciencia y la tecnología) y emancipadoras más amplias, relacionadas con los entornos en los que se desarrollaron tales prácticas y con los sujetos que fueron desafiados por ellas.

PALABRAS CLAVE: Modelos educativos. Enseñanza de la química. Formación del profesorado.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo parte da concepção de que toda prática pedagógica é uma ação executada com consciência e intencionalidade, abarcando o espectro multidimensional típico do ato educativo e buscando atender a expectativas oriundas de determinadas comunidades (FRANCO, 2016). Nessa perspectiva, uma prática docente somente pode ser classificada como prática pedagógica quando, por exemplo, o professor: souber “qual é o sentido de sua aula em face da formação do aluno” e “como sua aula integra e expande a formação” dos sujeitos por ele interpelados; “dialoga com a necessidade do aluno, insiste em sua aprendizagem, acompanha seu interesse, faz questão de produzir o aprendizado, acredita que este será importante para o aluno” (FRANCO, 2016, p. 541).

Por outro lado, este trabalho está inserido no campo da pesquisa sobre a sala de aula formal da Educação Básica, mais especificamente enfocando os modelos educacionais (também denominados genericamente como tendências pedagógicas) que podem ser desenvolvidos neste espaço, entendendo-os como estruturas intelectuais que possibilitam a interpretação da realidade, tendo como referências principais os procedimentos didáticos e as diferentes formas de mediação que se estabelecem entre a teoria e a prática no contexto dos ambientes escolares (CHROBAK; BENEGAS, 2006). Segundo os autores citados, tais modelos constituem-se como um conjunto de conhecimentos sobre os processos de ensino e aprendizagem, possibilitando

que também sejam analisadas as relações estabelecidas entre os sujeitos no ambiente pedagógico.

A investigação, aqui apresentada, compôs parte de um projeto de trabalho de conclusão de graduação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS (trabalho defendido e aprovado no primeiro semestre de 2019 e que, até o momento, não foi publicado em qualquer meio). Neste artigo, busca-se caracterizar outros trabalhos de conclusão de curso (TCCs) da referida licenciatura, estes presentes no repositório institucional da UFRGS (que possibilita acesso público a um conjunto quantitativamente significativo das produções acadêmicas dessa universidade).

No contexto do curso citado, o TCC é uma atividade a ser realizada na última etapa curricular (semestre), consistindo no planejamento e na execução de um projeto de pesquisa vinculado ao campo educacional, especificamente atrelado à área de Educação em Química (UFRGS, 2019a). Partindo-se de uma abordagem pautada em estudo documental, objetiva-se construir indicadores das asserções de conhecimento e pesquisas realizadas pelos estudantes de graduação do curso em tela (especialmente no que se refere aos modelos educacionais eventualmente presentes em práticas pedagógicas descritas e investigadas nessas produções acadêmicas), considerando-o como um espaço acadêmico de importância nos cenários regional e nacional em que está presente.

2 LITERATURA SOBRE MODELOS EDUCACIONAIS

O uso dos modelos educacionais como referencial de análise das ações docentes pode ser adotado com o intuito de entender tais práticas no que tange a: estratégias, recursos pedagógicos, relações entre os sujeitos e tipos de avaliação da aprendizagem (CHROBAK; BENEGAS, 2006). Além disso, supõe-se que o planejamento de toda prática pedagógica está alicerçado em bases teóricas que são consciente ou inconscientemente evocadas nesse processo (CHROBAK; BENEGAS, 2006; FERNANDES; MEGID-NETO, 2012). Na literatura educacional, os modelos educacionais e as práticas pedagógicas decorrentes destes, difundidas em ambientes de ensino diversificados, vêm sendo caracterizados e categorizados de maneiras distintas, apresentando aproximações e afastamentos em termos dos seus critérios de análise e dos conceitos relacionados. Nesta seção, será explorada a multiplicidade de visões sobre o tópico citado, tendo como inspiração principal os distintos aportes teóricos apontados no artigo de Fernandes e Megid-Neto (2012).

Saviani (2007), por exemplo, defende que as diferentes práticas pedagógicas podem ser divididas em duas grandes correntes de pensamento: a pedagogia tradicional (aquela que

ênfatisa as variadas formas de se realizar a atividade de ensino e entende a teoria como uma dimensão mais relevante do que a prática) e a pedagogia renovada (com enfoque diverso ao anterior, está centrada em explorar as diferentes maneiras de se constituir a aprendizagem, havendo subordinação da teoria em relação às práticas pedagógicas). Nesse caso, há indicativos de haver características suficientes que tornam esses dois modelos estruturas de representação da realidade excludentes entre si.

Entretanto, conforme destaca Libâneo (1984, 2013), os modelos educacionais não se manifestam de forma pura, de um modo geral. Para o autor, isso ocorre por que as diferentes práticas pedagógicas existentes normalmente não assumem características suficientemente polarizadas, mas transitam entre duas tendências gerais educacionais opostas (a liberal e a progressista), traduzindo-se em diferentes subcategorias que se constituem no espaço teórico e prático entre esses dois modelos.

A pedagogia liberal, segundo o autor citado, assume que a função da escola é mais utilitária, ou seja, é preparar o indivíduo para sua função mais imediata e pré-determinada (o indivíduo deve se adaptar aos valores e normas sociais já existentes e desenvolver-se dentro dos paradigmas considerados apropriados). Essa perspectiva não considera fatores que levam à desigualdade de oportunidades relativa às condições sociais múltiplas, em determinados contextos, fato que poderia requisitar, por exemplo, transformações das relações sociais e condicionantes subjacentes. Dentro desse modelo liberal, há subcategorias que revelam especificidades e diferenciações entre si, tais como: a pedagogia tradicional (aula centrada no professor que expõe os conteúdos de ensino, enquanto cabe ao aluno memorizar as informações), a pedagogia renovada (busca uma reação à abordagem tradicional, colocando o aluno ativo em situações criativas que estimulem a experiência, o interesse do sujeito e, por consequência, a aprendizagem) e a pedagogia tecnicista, esta se diferenciando do enfoque tradicional por ser organizada com base em uma visão instrumental do papel do professor, que é visto como executor de planejamentos tidos como tecnicamente eficientes e baseados na previsibilidade de comportamentos, tendo como referência a teoria behaviorista da aprendizagem (LIBÂNEO, 1984, 2013).

O autor citado afirma ainda que os modelos educacionais vinculados à pedagogia progressista enfocam os aspectos sociopolíticos da escola (estão imersos no contexto das teorias críticas educacionais, que são fortalecidas a partir dos anos 1980). Assim, apropriam-se criticamente das realidades sociais conjunturais e subdividem-se em duas categorias: pedagogia libertadora (que centra o processo de ensino na discussão de temas geradores emergentes das experiências políticas, culturais e sociais dos sujeitos envolvidos, sendo muito utilizado no

contexto de movimentos sociais) e pedagogia crítico-social dos conteúdos (que enfatiza que os processos de ensino e aprendizagem devem ocorrer mediante a abordagem dos conteúdos escolares, ou seja, os conhecimentos científicos mediados pelo ambiente escolar, em articulação com as relações sociais e seus interesses distintos que permeiam a comunidade escolar). A pedagogia crítico-social dos conteúdos propõe, além disso, que a aprendizagem envolve processos de assimilação ativa que desenvolvem habilidades intelectuais relacionadas à criatividade e à independência dos sujeitos (LIBÂNEO, 2013).

Na visão de Mizukami (1986), há cinco modelos educacionais relevantes (nomeados de abordagens do processo de ensino pela autora): tradicional, comportamentalista, humanista, cognitivista e sociocultural. Resumidamente, a autora afirma que: o modelo tradicional privilegia o professor e seu papel fundamental na transmissão de conteúdos; o modelo comportamentalista propõe uma abordagem de ensino que apresenta necessariamente experiência planejada seguida de aprendizagem pela descoberta, a partir de uma visão empirista da aprendizagem escolar, esta baseada na lógica do treinamento e em padrões de comportamento a serem reforçados; o modelo humanista tem ênfase no sujeito e propõe que a aprendizagem ocorra sem transmissão direta do conhecimento, já que o professor atua apenas como organizador de experiências que devem ser reconstruídas pelos sujeitos em sua interação com o meio; o modelo cognitivista dá ênfase à capacidade discente de resolver problemas, organizar e integrar dados, de forma que a investigação científica não é tratada em conjunto com problemáticas sociais mais amplas; o modelo sociocultural acentua o tratamento de temas geradores que envolvem relações entre política, cultura, sociedade e, em especial, a participação das classes populares na democracia (parte da ideia de que todos são criadores de sua história e capazes de transformar a realidade, sendo protagonistas de sua existência).

Para Fahl (2003) e Fernandes e Megid-Neto (2012), em trabalhos que abordam o tema dos modelos educacionais no âmbito do ensino de Ciências da Natureza (que também é o foco deste artigo), as categorias de análise são as seguintes: modelo tradicional, modelo tecnicista, modelo da redescoberta, modelo construtivista, modelo ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e modelo sociocultural. A seguir, esses modelos serão explicados com base nas publicações dos autores citados acima.

No modelo tradicional, o aluno é visto como assimilador passivo de conhecimentos científicos (neutros e que propiciam a conquista da natureza), enquanto que a aprendizagem é entendida como resultado da transmissão e memorização dos conteúdos que foram expostos. A relação professor-aluno é vertical (o professor é o único que detém conhecimento e trabalha baseado na autoridade). O modelo tecnicista é bastante semelhante ao tradicional em termos dos objetivos educacionais, diferenciando-se sob o aspecto metodológico, pois a abordagem

tecnicista é baseada no uso de atividades programadas e executadas por meio de tecnologias da informação e comunicação. Aqui, a visão comportamentalista da aprendizagem evoca a objetividade e o reforço a certos procedimentos que devem ser realizados de forma a formar alunos úteis para funções sociais pré-determinadas.

No modelo de redescoberta, há a premissa empirista, na qual a realização de experimentação planejada (com roteiros a serem minuciosamente seguidos) e organizada pelo professor proporcionaria o processo de aprendizagem a partir da redescoberta da lógica e do conhecimento científico. O professor atuaria (também nesse modelo) estimulando e reforçando comportamentos desejáveis, que estariam ajustados aos objetivos de cada aula.

O modelo construtivista entende que o sujeito é protagonista de sua aprendizagem, que ocorre através de processos individuais ou coletivos, nos quais novas estruturas intelectuais e cognitivas são construídas de forma contínua. O papel do professor é mediar atividades investigativas (trabalho em grupo, jogos e solução de problemas), que estimulam a interação e a motivação de cada integrante do grupo de estudantes (a autoavaliação é um instrumento bastante utilizado, como parte do aprendizado e estando em acordo com o ideário que subsidia esse modelo).

Cabe, aqui, que sejam feitos alguns aprofundamentos sobre os autores normalmente associados ao espectro construtivista, a fim de que sejam evitadas possíveis distorções na interpretação desse campo teórico. Autores como Jean Piaget, Vygotsky e David Ausubel, dentre outros, são representantes bastante conhecidos e apropriados pela corrente construtivista, mas devem ser reconhecidas profundas diferenças epistemológicas e filosóficas entre estes (JOBIM E SOUZA; KRAMER, 1991).

Piaget aborda a construção do conhecimento por uma via cognitivista e interacionista (a interação com o meio externo é considerada no âmbito de uma adaptação do organismo a fatores ambientais, enquanto que a história social e cultural da humanidade não é apropriada como categoria pertinente); parte do desenvolvimento biológico e de patamares estruturais do pensamento, bem como busca traçar paralelos entre a história do pensamento científico e o “estudo experimental do desenvolvimento da inteligência, desde o nascimento até a idade adulta”, supondo, então, um processo evolutivo “comum tanto aos processos vitais quanto aos mentais” (JOBIM E SOUZA; KRAMER, 1991, p.71). Vygotsky, por seu turno e de forma oposta a Piaget, está ancorado em um modelo dialético que fixa suas bases em aspectos sócio-histórico-culturais, ou seja, ele está preocupado em entender: a conexão do desenvolvimento do sujeito em sua relação com as dinâmicas culturais e com a sociedade (o sujeito em interação com o outro); os signos que são internalizados pelo sujeito, os processos de interação com a

realidade e a consciência sobre esta; a reciprocidade e o encadeamento do binômio pensamento/linguagem, interpretados como elementos não dissociáveis nos processos de construção do conhecimento protagonizados pelos sujeitos (JOBIM E SOUZA; KRAMER, 1991; MOREIRA, 1999).

Em certo sentido, David Ausubel tem maior proximidade com Piaget, principalmente por tentar compreender e explicar a construção do conhecimento a partir de um enfoque mais individual, ou seja, a unidade de análise a ser estudada com mais cuidado, nessa perspectiva, é o indivíduo, não as interações sociais (MOREIRA, 1999). Ausubel se notabiliza por explicar (e aprofundar diferentes elementos conexos a essa perspectiva teórica) que a aprendizagem significativa ocorre quando “uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica” que já estava presente na estrutura cognitiva do sujeito (MOREIRA, 1999, p.153). Assim, considerando-se todos os pontos mencionados, destaca-se a multiplicidade de vertentes teóricas associadas ao modelo construtivista.

No modelo CTS (oriundo do movimento educacional CTS, que surge nos anos 1980), há apropriação de práticas pedagógicas múltiplas, típicas dos demais modelos citados acima, sendo que seu traço diferenciador é o objetivo com que estas são desenvolvidas: a formação da conscientização crítica a respeito das relações não neutras do conhecimento científico e da tecnologia com a realidade da sociedade contemporânea. O professor, nesse caso, também atua como mediador, buscando o engajamento do grupo nas discussões e atividades.

A respeito do modelo sociocultural, sublinha-se que este também é atrelado a referenciais críticos muito difundidos no campo educacional, em especial ao autor Paulo Freire (cujas ideias disseminam-se com maior força a partir dos anos 1960, no Brasil). Nesse modelo, o ensino é baseado no diálogo entre os sujeitos, seus saberes e questões culturais, sociais e políticas. A ideia é problematizar a condição social das camadas populares, buscando-se liberdade, emancipação e transformação da realidade. Em termos metodológicos, a solução de problemas e o método de projetos são bastante característicos do modelo referido, ainda que este tenha ocorrência pouco significativa no ambiente escolar formal contemporâneo.

Analisando-se o conjunto de autores e modelos explorados nesta seção, constatam-se certas sobreposições e aproximações conceituais, tais como as que ocorrem com: a perspectiva tradicional citada por Libâneo (1984, 2013), Mizukami (1986), Fahl (2003) e Fernandes e Megid-Neto (2012); a perspectiva tecnicista citada por Libâneo (1984, 2013), Fahl (2003) e Fernandes e Megid-Neto (2012); a abordagem comportamentalista explicada por Misukami (1986) e o modelo de redescoberta descrito por Fahl (2003) e Fernandes e Megid-Neto (2012);

o modelo sociocultural – citado por Fernandes e Megid-Neto (2012) – e a pedagogia libertadora citada por Libâneo (1984, 2013); o modelo construtivista – citado por Fahl (2003) e Fernandes e Megid-Neto (2012) – e a pedagogia renovada, descrita por Libâneo (1984, 2013). Todavia, ressalta-se que serão adotados, para fins investigativos de análise (neste artigo), exclusivamente os modelos educacionais citados por Fahl (2003) e Fernandes e Megid-Neto (2012), tendo em vista sua maior aproximação específica com a área de Ensino de Ciências da Natureza, na qual se insere a investigação em tela.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa teve natureza qualitativa exploratória, sendo classificada como análise documental, considerando-se a riqueza das informações (que persistem ao longo do tempo) apresentadas pelo corpus investigado, formado pelos TCCs que foram selecionados (GUBA; LINCOLN, 1981; LÜDKE; ANDRÉ, 1986). A pesquisa foi realizada exclusivamente no sítio eletrônico do Lume – que é o nome próprio atribuído ao Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2019b), selecionando-se as opções de busca indicando curso (Licenciatura em Química) e tipo de trabalho acadêmico (TCC).

Ressalta-se que a presença do TCC como atividade curricular do curso de graduação em tela teve início apenas no final da década passada, sendo que nem todos os TCCs produzidos estão alocados no repositório institucional, pois a publicação dos trabalhos necessita de autorização dos autores e seus orientadores, o que nem sempre ocorre. Nesse sentido, este trabalho assume que seus resultados estão limitados à análise dos trabalhos que estão eletronicamente disponíveis ao público.

Os trabalhos foram investigados em três etapas, sendo que as informações obtidas foram interpretadas com base na técnica da análise conteúdo (BARDIN, 2010; FRANCO, 2008). A primeira etapa envolveu a leitura dos títulos, resumos e de algumas seções textuais de cada trabalho (incluindo: objetivos, referenciais teóricos, metodologia e conclusão). Esse movimento possibilitou uma primeira categorização dos TCCs em termos de seu tema geral, havendo a utilização de categorias que foram inspiradas na revisão bibliográfica descrita por Bejarano e Carvalho (2000).

A segunda etapa envolveu uma leitura mais aprofundada dos textos completos dos TCCs, específica e unicamente dos trabalhos que apresentavam práticas pedagógicas descritas ou investigadas (o que possibilitou uma segunda categorização dos TCCs em termos do modelo pedagógico predominantemente presente nas práticas pedagógicas de cada trabalho). Essa segunda categorização foi baseada prioritariamente nas características dos modelos educacionais descritos por Fahl (2003) e Fernandes e Megid-Neto (2012), que foram explicados na seção

anterior deste artigo (mas mantendo-se aberta a possibilidade de que algum modelo educacional emergisse dos dados, a partir de características que eventualmente não convergissem com aquelas presentes nas categorias previamente escolhidas pelo escopo investigativo).

Para isso, foram considerados os seguintes elementos na investigação das práticas pedagógicas: o referencial teórico utilizado na fundamentação da prática, o tema central desenvolvido pelo docente, os procedimentos de ensino e aprendizagem adotados, os conteúdos privilegiados na avaliação da aprendizagem e a relação estabelecida entre os sujeitos. Quanto à análise relacionada aos aspectos concernentes à avaliação da aprendizagem, em especial, evocou-se o conjunto específico de conteúdos possivelmente abordados nas diferentes práticas pedagógicas, segundo Zabala (1998): conteúdos conceituais (fatos, conceitos e princípios), conteúdos procedimentais (regras, técnicas, habilidades, estratégias e procedimentos) e conteúdos atitudinais (valores, normas e atitudes). Por fim, a terceira etapa da investigação documental foi constituída pela construção de inferências acerca do conjunto de dados que foram anteriormente sistematizados.

Cabe o seguinte esclarecimento: mesmo que o enfoque epistemológico de Zabala (1998) não tenha sido adotado como referencial teórico preponderante pelos trabalhos analisados, entendeu-se que a classificação proposta pelo autor citado aos conteúdos de ensino e aprendizagem seja pertinente, em qualquer contexto de trabalho docente, pois justamente possibilita a elucidação das prioridades adotadas por cada professor, em suas práticas pedagógicas (no caso deste artigo, em especial, nas práticas avaliativas). Defende-se, aqui, que é possível buscar a compreensão e a categorização dos conteúdos desenvolvidos, em qualquer proposta didática que seja posta em movimento, independentemente da tendência pedagógica que seja adotada.

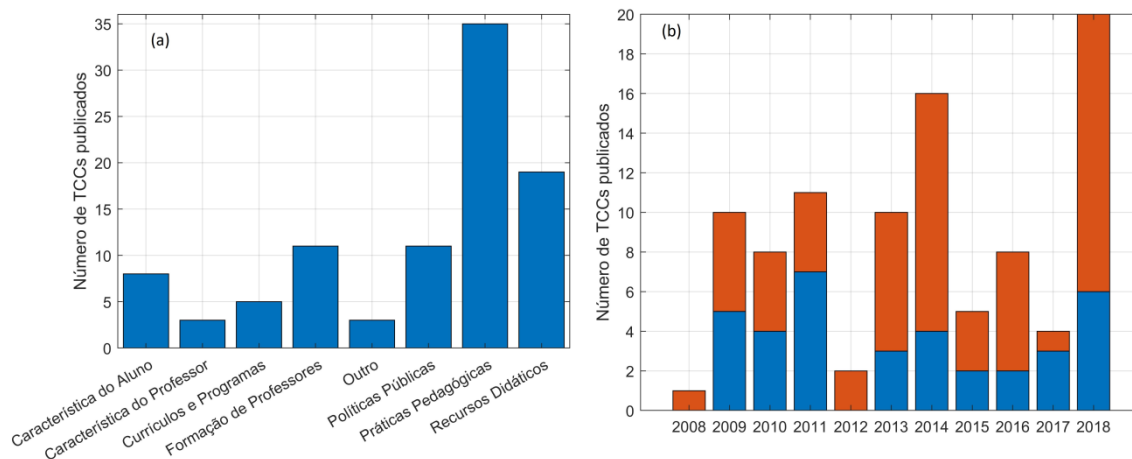
Cabe que seja pontuado o caráter sempre limitado da classificação de qualquer prática pedagógica em uma tendência pedagógica específica, neste artigo sendo denominada de modelo educacional. Isso ocorre por que “os limites entre os modelos não são completamente estáticos e fáceis de serem distintos mesmo no nível teórico e certa relativização é esperada nessa sistematização” (PUGLIESE; FERNANDES, 2017, p.2), o que pode provocar a coexistência frequente de diferentes modelos educacionais em uma mesma aula, por exemplo, ainda que os graus de presença das características definidoras de cada modelo sejam desiguais.

4 RESULTADOS DA PRIMEIRA CATEGORIZAÇÃO

A busca inicial no sítio eletrônico do Lume revelou a existência de 95 TCCs da Licenciatura em Química nessa base de dados, publicados entre os anos de 2008 e 2018. Os

resultados da primeira categorização indicaram a existência de trabalhos com os seguintes eixos temáticos (informações quantitativas estão colocadas na Figura 1): *práticas pedagógicas (PP)*, categoria que diz respeito aos trabalhos em que são propostos e desenvolvidos procedimentos de ensino e aprendizagem com base em certos referenciais teóricos; *currículo e programas (CPRO)*, categoria que apresenta TCCs que tratam sobre currículo e legislações educacionais; *característica do aluno (CA)* e *característica do professor (CP)*, sendo que ambas as categorias apresentam TCCs que investigam as visões dos sujeitos envolvidos em ambientes educacionais sobre temas relacionados ao ensino (que eram relevantes em determinados contextos); *políticas públicas (PO)*, categoria que engloba documentos que analisam a presença ou ausência de projetos governamentais relacionados ao ensino de Química; *recursos didáticos (RD)*, categoria que reúne estudos a respeito da abordagem didática de materiais, equipamentos e tecnologias no ensino de Química; *formação de professores (FP)*, categoria que apresenta trabalhos que objetivaram analisar certos aspectos de cursos de formação docente. A categoria *Outro (OT)* foi adotada para trabalhos com temas dispersos, que não convergem com qualquer das categorias citadas anteriormente.

Figura 1: (a) Distribuição dos TCCs de acordo com a sua categoria e (b) distribuição da categoria práticas pedagógicas (laranja) por ano e comparando-a com a distribuição das demais categorias (azul) também por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados obtidos.

Observando-se a Figura 1, verifica-se que a categoria PP possui a maior frequência entre todas as demais categorias, totalizando 37% do total de TCCs e estando presente em documentos de todos os anos que envolveram a série histórica analisada. Outras categorias também apresentam um número de trabalhos relativamente destacável, tais como: RD (20%), FP e PO (11,5% cada).

O resultado quantitativamente expressivo da categoria PP pode estar relacionado ao fato de que muitos estudantes realizam pesquisas sobre o trabalho desenvolvido nos estágios de docência (que são obrigatórios), investigando os procedimentos de ensino e aprendizagem que foram aplicados na Educação Básica (o que, por sinal, tende a estimular positivamente a aproximação dos futuros professores de Química com o ato de pesquisar elementos de sua própria prática). Os temas pesquisados/abordados pelos trabalhos em cada categoria estão mostrados no Quadro 1, com exceção da categoria PP, cujos objetos de pesquisa serão explicitados e discutidos em seção posterior deste artigo.

Quadro 1 - Categorias e temas abordados.

Categoria	Temas abordados
CPRO	O currículo de Química na primeira série do ensino médio; a presença de abordagens ciência-tecnologia-sociedade-ambiente em orientações curriculares do estado do Rio Grande do Sul e de um país estrangeiro; currículos do primeiro semestre de cursos de licenciatura de diferentes universidades públicas do Rio Grande do Sul; as expectativas e potencialidades das disciplinas oferecidas pela Faculdade de Educação da UFRGS na perspectiva dos estudantes; o ensino no curso técnico em Química do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (Campus Porto Alegre), na perspectiva de alunos e professores do curso.
FP	Dificuldades dos estudantes no estágio de docência; as dificuldades de contextualização de conhecimentos científicos por professores em formação continuada; razões para evasão, permanência e reingresso após outra formação no curso de Licenciatura em Química da UFRGS; acesso e permanência de professores de Química (formados pela UFRGS) na carreira docente.
RD	Planejamento de aula; literatura de divulgação científica; leitura como estratégia de ensino-aprendizagem; experimentação; vídeo-aulas; aplicativo e tecnologias de informação e comunicação no contexto escolar; os campos conceituais de Vergnaud como referencial teórico; docência compartilhada no ensino de Química; elaboração de material didático para estudantes com deficiência visual; oficinas de produção de álcool gel, conhecimentos sobre estequiometria e para uma oficina temática com óleos vegetais; a temática de agrotóxicos, radioatividade e a contextualização do ensino da tabela periódica nos livros didáticos; metodologia para análise de unidades temáticas.
PO	A evasão escolar no ensino médio noturno (Educação de Jovens e Adultos – EJA); a acessibilidade como ferramenta de inclusão nos cursos de Química da UFRGS; os resultados diretos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência; diretrizes curriculares para educação indígena e sua aplicação; impactos dos projetos de lei acerca do tema “escola sem partido”; desafios de gestão da escola pública; funcionamento da educação à distância na modalidade EJA; resultados das Olimpíadas de Química do estado do Rio Grande do Sul; forma de utilização do livro didático nas escolas de ensino médio; perspectivas educacionais para estudantes transexuais.
CA	Concepções de diferentes grupos de estudantes acerca de conceitos químicos (envolvendo modelos atômicos, soluções e termoquímica); conceitos de ciência e cientista, gênero e sexualidade; as motivações de estudantes de um determinado curso técnico e obstáculos epistemológicos de estudantes na utilização de imagens no ensino de Química.
CP	Habilidades e saberes necessários para atuar em sala de aula como docente; modelos educacionais utilizados por professores de ensino médio ao lecionar Química Orgânica, a expectativa de professores universitários acerca desses mesmos conhecimentos (em relação aos seus estudantes); a compreensão de professores em formação sobre o uso de tecnologias de informação e comunicação em sala de aula.

OT	O desenvolvimento de um planejamento teórico de aula; o desenvolvimento de um roteiro de aula prática visando à redução da produção de resíduos de laboratório; a revisão da obra do artista Salvador Dalí e seu interesse pela ciência.
----	--

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos trabalhos analisados.

5 RESULTADOS DA SEGUNDA CATEGORIZAÇÃO

Aqui, serão analisados exclusivamente os trabalhos da categoria PP (N=35 trabalhos), sendo que estes foram genericamente identificados por códigos numerados (PP01 até PP35), para fins de citação neste artigo. Todos esses TCCs apresentam em comum a ocorrência de elaboração de uma sequência didática pelo professor-pesquisador, seguida pela intervenção didática e investigação sobre a aprendizagem dos sujeitos.

De uma forma geral, os trabalhos apresentam abordagem de pesquisa qualitativa, sendo utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: questionários, relatos, documentos produzidos pelos estudantes e diários de campo. Além disso, constata-se a tentativa de superação do modelo tradicional de ensino e aprendizagem, ou a crítica a este, em todos os documentos analisados nesta categoria, o que pode ser exemplificado pelos excertos abaixo:

A contextualização proposta buscou analisar a adequação do método como alternativa à abordagem tradicional (Fragmento textual de PP06, p. 4).

O propósito foi afastar-se ao máximo da perspectiva tradicional bancária, ou seja, da concepção “disgestiva” do saber mantendo o diálogo entre ambas as partes (Fragmento textual de PP34, p.21).

Nesse sentido, nenhum trabalho foi classificado como pertencente ao modelo tradicional (o mesmo ocorrendo para os modelos tecnicista e da redescoberta). Porém, alguns TCCs analisados (N=11 trabalhos) apresentavam propostas com consideráveis semelhanças ao modelo tradicional (verticalidade da relação professor-aluno, certa passividade do estudante na construção do conhecimento e ênfase na transmissão diretiva do conhecimento) mescladas com características de outros modelos (presença de procedimentos de ensino e aprendizagem diversos como atividade experimental, leitura de textos, jogos lúdicos e contextualização do conhecimento). Assim, uma nova categoria denominada “modelo educacional Parcialmente Tradicional” emergiu como resultado da análise de conteúdo dos documentos (detalhes no Quadro 2), somando-se às demais categorias que estavam pré-estabelecidas como referências para a segunda categorização: modelo tradicional, modelo tecnicista, modelo da redescoberta, modelo construtivista (detalhes no Quadro 3), modelo CTS (detalhes no Quadro 4) e modelo sociocultural (detalhes no Quadro 5).

Quadro 2 - Práticas pedagógicas classificadas como Modelo Parcialmente Tradicional

Código	Referencial Teórico	Principal Estratégia pedagógica	Avaliação da Aprendizagem	Relação Professor-Aluno	Código LUME
PP01	Ausubel	Atividade Experimental	Conceitual	Vertical	000821427
PP02	Delizoicov, Angotti, Ausubel	Atividade Experimental	Conceitual	Vertical	000989010
PP03	Bertrand, Matias	Exposição de Fotos de Paisagens	Não houve avaliação	Vertical	000771147
PP04	Delizoicov, Angotti	Oficina Temática	Conceitual	Vertical	001013473
PP05	Santori, Francisco Jr.	Leitura de Textos	Conceitual	Vertical	000818494
PP06	Ausubel, Delizoicov, Angotti	Contextualização	Conceitual e atitudinal	Vertical	000818515
PP07	Novak, Moreira	Atividade Experimental	Conceitual	Vertical	000821645
PP08	Cunha	Jogos Lúdicos	Conceitual	Vertical	000870287
PP09	Marcondes, Gunther	Aulas Temáticas	Conceitual	Vertical	000951750
PP10	Delizoicov, Marcondes	Oficina Temática	Conceitual	Vertical	000913775
PP11	Freire, Delizoicov, Mortimer	Unidade Temática	Não houve avaliação	Horizontal	001076239

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O Código LUME permite a localização de cada TCC (na íntegra), diretamente no sítio eletrônico (UFRGS, 2019b).

Quadro 3 - Práticas pedagógicas classificadas como Modelo Construtivista.

Código	Referencial Teórico	Principal Estratégia pedagógica	Avaliação da Aprendizagem	Relação Professor-Aluno	Código LUME
PP12	Delizoicov, Ausubel	Oficina Temática	Conceitual e atitudinal	Horizontal	000728525
PP13	Vygotsky; Echeverria, Pozo, Crespo	Resolução de Problema	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	000732675
PP14	Delizoicov, Ausubel	Oficina Temática	Conceitual e atitudinal	Horizontal	000770902
PP15	Delizoicov, Angotti	Estudo de Caso	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	000770950
PP16	Echeverria, Pozo e Crespo	Resolução de Problema	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	000770953
PP17	Mortimer, Santos, Freire	Estudo de Caso	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	000785581
PP18	Vygotsky, Ausubel	Aula expositivo-dialogada e leitura de artigos	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	000822123
PP19	Delizoicov, Sá e Queiroz	Estudos de Caso	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	000896657

Código	Referencial Teórico	Principal Estratégia pedagógica	Avaliação da Aprendizagem	Relação Professor-Aluno	Código LUME
PP20	Freire, Echeverria, Pozo, Crespo	Resolução de Problema	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	000987886
PP21	Freire, Schnetzler, Moreira	Estudo de Caso	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	001062689
PP22	Ausubel, Mathews	Aula expositiva com uso de imagens e leitura de textos	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	001073822
PP23	Moscovici, Pozo, Crespo	Resolução de Problema	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	001075841
PP24	Delizoicov, Angotti	Resolução de Problema	Conceitual e atitudinal	Horizontal	001089679
PP25	Delizoicov, Angotti	Oficina Temática	Conceitual e atitudinal	Horizontal	000731788
PP26	Delizoicov, Freire	Resolução de Problema	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	000935511
PP27	Vygotsky, Vergueiro, Delizoicov	Aula expositivo-dialogada com uso de História em Quadrinhos	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	001001583
PP28	Bachelard	Atividade Experimental	Conceitual e procedimental	Horizontal	000729332
PP29	Delizoicov, Angotti	Oficina temática	Conceitual e atitudinal	Horizontal	000785270
PP30	Delizoicov, Angotti	Oficina Temática	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	001090493

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O Código LUME permite a localização de cada TCC (na íntegra), diretamente no [sítio eletrônico \(UFRGS, 2019b\)](#).

Quadro 4 - Práticas pedagógicas classificadas como Modelo CTS.

Código	Referencial Teórico	Principal Estratégia pedagógica	Avaliação da Aprendizagem	Relação Professor-Aluno	Código LUME
PP31	Santos, Mortimer	Palestra	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	000728532
PP32	Silva, Marcondes, Moreira	Resolução de Problemas	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	001073832
PP33	Santos, Mortimer, Delizoicov	Plantio de Mudanças e Sementes	Conceitual, procedimental e atitudinal	Horizontal	001089963

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O Código LUME permite a localização de cada TCC (na íntegra), diretamente no [sítio eletrônico \(UFRGS, 2019b\)](#).

Quadro 5 - Práticas pedagógicas classificadas como Modelo Sociocultural.

Código	Referencial Teórico	Principal Estratégia pedagógica	Avaliação da Aprendizagem	Relação Professor-Aluno	Código LUME
PP34	Freire, Delizoicov, Angotti	Leitura de Textos	Não houve avaliação	Horizontal	001073700
PP35	Freire, Brasil	Oficina Temática	Não houve avaliação	Horizontal	000951671

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O Código LUME permite a localização de cada TCC (na íntegra), diretamente no [sítio eletrônico \(UFRGS, 2019b\)](#).

5.1 Modelo Parcialmente Tradicional

Constatou-se que os trabalhos desta categoria foram realizados em diferentes contextos: PP07 e PP10 foram realizados no ensino técnico; PP02 em curso preparatório para concursos; PP06, PP08 e PP09 em turmas da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA); e os demais no ensino médio regular (PP01, PP03, PP04, PP05 e PP11). Além disso, verificou-se que investigações acerca de conhecimentos prévios dos estudantes foi o ponto de partida das sequências didáticas de alguns dos trabalhos da amostra (tais como: PP05, PP08, PP09 e PP11), o que denota preocupação docente em entender os saberes trazidos pelos sujeitos.

As estratégias pedagógicas utilizadas nos TCCs classificados como parcialmente tradicionais (descritas no Quadro 2) foram variadas, com proeminência quantitativa das atividades experimentais (PP01, PP02, PP07 e PP11). Destaca-se que as principais razões de utilização de tais estratégias pedagógicas estiveram ligadas à necessidade de motivação dos grupos de alunos e de despertar o interesse destes por meio da contextualização do conhecimento, tais como demonstram os excertos abaixo:

Os jogos podem se constituir em um importante recurso para as aulas de química, pois [...] motivam os estudantes para aprendizagem dos conceitos químicos, melhorando seu rendimento na disciplina (Fragmento textual de PP08, p.10).

Buscou-se verificar se a introdução de um tema contextualizado, como o da cerveja artesanal, contribui para motivar os estudantes neste nível de ensino (Fragmento textual de PP10, p.12).

O Quadro 2 revela que, quanto às avaliações de aprendizagem realizadas, caracterizam-se elementos próximos do modelo tradicional, tendo em vista que a maior parte da amostra de TCCs da categoria Parcialmente Tradicional avaliaram apenas a aprendizagem da dimensão conceitual e concluíram que os procedimentos de ensino e aprendizagem propostos aprimoraram o conhecimento dos estudantes, sendo que em apenas um TCC da amostra esteve

presente também a dimensão atitudinal. Os TCCs PP04, PP6, PP09 e PP10 apoiam-se em seus referenciais teóricos para desenvolver suas propostas contextualizadas, discutindo aplicação da ciência na sociedade ou utilizando-se do conhecimento cotidiano como forma de motivar os estudantes na construção de novos saberes. São propostas em que há verticalidade da relação professor-aluno, bem como utilização de temáticas como fonte de exercícios que exigem repetição de raciocínios.

A maior parcela dos trabalhos (PP01 até PP10) tinha como objetivo, explícito ou implícito, diferenciar-se do modelo tradicional. Observou-se, contudo, uma distância entre o nível teórico (pretendido teoricamente) e o nível de fato (realizado na prática de sala de aula), tendo em vista que tal objetivo não foi atingido de forma plena (desse fato, inclusive, decorre a categoria Parcialmente Tradicional, aqui discutida). Fatores como o próprio ambiente escolar organizado ao modo tradicional (tempos e espaços) e a inexperiência dos professores (em geral, os próprios estudantes de Licenciatura em Química) que desenvolveram os procedimentos de ensino e aprendizagem (descritos nos TCCs) em lidar com as contingências do trabalho na Educação Básica podem ter contribuído para esse distanciamento.

5.2 Modelo Construtivista

A leitura do Quadro 3 revela que em todos os trabalhos classificados na categoria Modelo Construtivista, as relações professor-aluno foram horizontais, havendo movimentos de mediação e construção ativa do conhecimento. Houve utilização de passagens da História da Química como temas orientadores das atividades de ensino e aprendizagem, tais como as que envolveram: o estudo do átomo (PP22), o estudo da tabela periódica (PP18) e da radioatividade (PP27).

Alguns trabalhos (N=6) tiveram oficinas temáticas ou atividades experimentais como seu principal procedimento de ensino e aprendizagem. Esses trabalhos abordaram: combustíveis e sua queima (PP12), criminalística (PP14), produção de filtro de água caseiro e sabonete (PP25), soluções tampão (PP28), propriedades dos gases (PP29) e produção de perfumes (PP30).

Ressalta-se que as atividades experimentais propostas foram realizadas em diferentes sequências didáticas: utilizou-se da queima de combustíveis no laboratório para verificar diferentes propriedades da matéria, que haviam sido discutidas em aulas anteriores (PP12); realizou-se coleta de digitais que proporcionou o trabalho com tópicos de Química Forense (PP14); foram desenvolvidas atividades experimentais sobre as propriedades dos gases para caracterização destas (PP29). Tais trabalhos (PP12, PP14 e PP29) propuseram suas atividades experimentais realizadas como etapas de sistematização do conhecimento.

A resolução de problemas como principal procedimento de ensino e aprendizagem esteve presente em boa parte da amostra de TCCs do Quadro 3, sendo que foram ambientados em turmas de: EJA (PP16 e PP26), ensino médio regular (PP13 e PP24) e ensino técnico de nível médio (PP20 e PP23). No que tange ao procedimento de ensino e aprendizagem nas práticas pedagógicas realizadas no ensino médio, PP13 e PP16 realizaram a resolução de dois problemas distintos cada, sendo um deles teórico e outro prático, no qual os estudantes precisavam propor uma solução experimental sobre polímeros e funções inorgânicas, respectivamente. Por outro lado, os TCCs que exploraram resolução de problemas aplicados no ensino técnico (PP20 e PP23) apresentaram somente problemas teóricos, ambos sobre concepções de átomo e que necessitavam de apresentação posterior dos estudantes. Parte dos trabalhos dessa categoria (PP13, PP16, PP24, PP20, PP23 e PP26) apresentaram avaliações sobre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, de modo que foram descritas dificuldades na abordagem envolvendo resolução de problemas, que podem estar relacionadas à falta de hábito na utilização desse procedimento (tanto por parte dos alunos, quanto por parte dos professores):

Entre os motivos que demonstram essa confusão está a demora na organização da apresentação, realização do download do material utilizado, ausência do trabalho escrito e dificuldade na expressão oral dos integrantes do grupo (Fragmento textual de PP20, p.19).

Inicialmente, foi possível perceber certo incômodo por parte dos estudantes devido a liberdade que lhes foi conferida para a realização do trabalho (Fragmento textual de PP23, p.22).

[...] a maioria dos alunos ficou mais incomodada com a proposta e fizeram muitos questionamentos. Como esse problema exigiu que eles propusessem uma resolução experimental, houve uma agitação na turma, pois eles não estavam acostumados com aulas ou atividades experimentais (Fragmento textual de PP13, p.15).

O método conhecido como estudo de caso também esteve presente como principal estratégia de ensino e aprendizagem, sendo utilizado no contexto do ensino médio regular (PP15, PP17 e PP19) e do ensino técnico de nível médio (PP21). Em relação aos conhecimentos químicos que foram abordados em cada caso, os TCCs PP15 e PP19 exploraram tópicos de Química Orgânica envolvendo automedicação e diabetes, respectivamente; o TCC PP17 abordou a temática da corrosão em peças metálicas e vazamento de combustível; enquanto que PP19 desenvolveu conhecimentos de oxirredução com casos abordando metais de sacrifício, pilhas e metais pesados.

Para a etapa de resolução dos casos por parte dos estudantes (presentes nos trabalhos PP15, PP19 e PP21), além da orientação docente durante as aulas, foram fornecidas referências

bibliográficas iniciais previamente separadas pelo professor para que os alunos pesquisassem, enquanto que no TCC PP17 foram realizadas aulas no laboratório de informática e na biblioteca da própria escola para esse fim. Todos os documentos que utilizaram estudos de caso realizaram avaliações que exploraram conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Resultados positivos advindos desses trabalhos estão descritos em seus respectivos textos, principalmente quanto à “mudança significativa na postura e na capacidade argumentativa dos estudantes” (Fragmento textual de PP19, p. 28), o que corrobora com a ideia de “desenvolvimento de habilidades de caráter formativo, como a argumentação e a comunicação oral” (Fragmento textual de PP17, p. 30).

5.3 Modelo CTS

Como mostra o Quadro 4, a amostra de trabalhos que tiveram suas práticas pedagógicas classificadas como CTS é bastante reduzida (PP31, PP32 e PP33). Esses trabalhos apresentaram como objetivo a formação do cidadão crítico com ênfase em aspectos sociais, políticos e culturais, tendo em vista sua relação com aspectos científicos e tecnológicos (FAHL, 2003; FERNANDES; MEGID-NETO, 2012), sendo que as estratégias pedagógicas desses documentos são bastante diferenciadas entre si. Ademais, os trabalhos PP31 e PP33 foram realizados com estudantes do ensino médio regular, enquanto que o trabalho PP32 envolveu o ensino técnico de nível médio.

A preocupação em entender os conhecimentos prévios dos estudantes manifestou-se nos procedimentos descritos nos trabalhos PP32 e PP33, ainda que todos os professores mencionados nos trabalhos desta categoria tenham mantido uma relação horizontal com os estudantes (agindo como mediadores do conhecimento). No trabalho PP31, foi explorado o tema plástico, reciclagem e reutilização como ponto de partida para problematizar o conhecimento (sendo que foram adotados diversos procedimentos de ensino e aprendizagem, como recursos de textos, vídeos, aula experimental, reportagens e uma palestra).

No trabalho PP32, utilizou-se o tema plástico e o meio ambiente, com um enfoque maior na resolução do problema de lixo, geração de energia e recursos econômicos, tendo em vista que o curso técnico no qual foi desenvolvida a sequência de ensino e aprendizagem era da área acadêmica de Plásticos. O trabalho PP33 buscou problematizar a agricultura, a utilização racional de fertilizantes e agrotóxicos através de uma sequência didática envolvendo avaliações de pH de solo, documentários acerca do tema e o cultivo de uma agrofloresta pelos estudantes. Todos os trabalhos abarcados pela categoria Modelo CTS apresentaram práticas pedagógicas que avaliaram as dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, tendo como resultados a

aprendizagem de aspectos envolvendo: “responsabilidade social”, “conhecimento químico” e “uma visão crítica da ciência” (Fragmentos textuais de PP33, p. 49).

5.4 Modelo Sociocultural

Também, para esta categoria, a quantidade de trabalhos presentes é reduzida (apenas PP34 e PP35). Os TCCs descrevem oficinas temáticas sobre alimentos (PP34) e cosméticos (PP35) como principais procedimentos de ensino e aprendizagem adotados. O TCC PP34 tem as práticas pedagógicas desenvolvidas na EJA, enquanto que PP35, em uma penitenciária feminina (espaço não formal de ensino).

As autoras dos trabalhos mencionados foram também professoras das turmas investigadas e, como característica do modelo sociocultural, mantiveram uma relação horizontal com os estudantes. Não houve, nos trabalhos desta categoria, realização de instrumentos de avaliação da aprendizagem, de modo que os documentos inviabilizam a análise de evidências mais diretas desse aspecto.

O trabalho PP34 traz poucas evidências do desenvolvimento de sua prática pedagógica: seu texto foca na exposição de como a docente pesquisou temas geradores de interesse dos estudantes (perspectiva freiriana), bem como utilizou momentos pedagógicos distintos (mas faltam elementos específicos de conteúdos conceituais que foram trabalhados e sua relação mais direta com a área de Química). Por outro lado, o trabalho PP35 discute a perspectiva das estudantes de um Curso Profissionalizante em Maquiagem Artística e Estética (no âmbito da educação prisional feminina vivenciada pela docente) colocando ênfase no desenvolvimento da autonomia discente, tendo em vista a situação social em que se encontravam as alunas e conclui haver dificuldades de atuação docente em espaços que não sejam formalmente escolares (sendo esta uma limitação decorrente da formação docente na graduação). Nesse caso, também o autor Paulo Freire é evocado como referencial teórico norteador das aulas que foram desenvolvidas e das vivências docentes (FREIRE, 2000, 2017).

6 TENDÊNCIAS E POTENCIALIDADES: DIÁLOGO COM OS RESULTADOS

Os resultados obtidos ensejam apontamentos sobre o arcabouço teórico dos TCCs produzidos no curso de Licenciatura em Química da UFRGS, bem como indicam as potencialidades dessa produção, pensando-se inclusive no que pode ser aprofundado por futuros estudantes e docentes atuantes nesse contexto (ou seja, eventuais desafios a serem superados pelos sujeitos que venham a escrever TCCs ou pelos professores-formadores que atuam na

universidade, em termos de possíveis temas de trabalho que podem ser apropriados em planejamentos futuros envolvendo a formação docente em Ciências da Natureza). O primeiro ponto a ser destacado como tendência do estudo documental que foi realizado é a grande penetração das concepções teóricas do pesquisador Demétrio Delizoicov (em alguns casos, publicadas com colaboradores), como literatura de referência especificamente nos TCCs classificados na categoria PP (DELIZOICOV, 2008; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Destaca-se, nesse caso, o histórico de contribuições importantes desse autor no campo da pesquisa e do ensino na área de Educação em Ciências da Natureza (como um todo), incluindo, em especial, o campo do ensino de Física (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992a), a formação de docentes do ensino fundamental (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992b) e do ensino médio – englobando as áreas de Biologia, Química e Física (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

As propostas das obras de Delizoicov (DELIZOICOV, 2008; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), que estão presentes em 42,8% dos trabalhos da categoria PP, possuem o mérito de estabelecer, em linhas gerais, os momentos pedagógicos necessários para que ocorra uma aula qualificada de Ciências da Natureza na Educação Básica. Estes são organizados em: i. Problematização inicial (em que conhecimentos de senso comum e vivências trazidas pelos estudantes são postas em movimento, através do diálogo, com possibilidades de se estabelecer relações com o conhecimento científico); ii. Organização do conhecimento (tratamento do conhecimento científico em confronto com as discussões realizadas no momento pedagógico anterior, podendo ocorrer de diversos modos: método expositivo-dialogado, leitura de textos, experimentação, resolução de questões sobre os conteúdos vistos, seminários, estudo em grupo, trabalho extraclasse etc.); iii. Aplicação do conhecimento (estudo dos conhecimentos trabalhados anteriormente aplicados em situações novas, utilizando-se de estratégias diversificadas, escolhidas dentre as mesmas opções citadas no momento pedagógico anterior).

Esse aspecto estruturante da aula de Ciências da Natureza (em três momentos pedagógicos distintos e bastante versáteis) mostra-se como um elemento de grande atratividade presente nas obras do autor citado, sendo frequentemente adaptado e conseqüentemente potencializado nas práticas pedagógicas identificadas nos TCCs que foram investigados. Além disso, o autor demonstra envolvimento com as ideias freirianas, ao valorizar a investigação docente acerca de temas e problemas das comunidades locais de cada escola, como ponto de partida para a prática docente – ou seja – para o ensino e a aprendizagem de conhecimentos científicos (DELIZOICOV, 2008).

A segunda tendência que emerge da análise dos trabalhos é a vertente teórica da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; MOREIRA, 1999), presente em 20% da amostra de TCCs relacionados à categoria PP. Nesse caso, o elemento motivador dessa ocorrência tende a ser o conjunto de proposições relacionadas à crítica de Ausubel ao ensino tradicional (este muito baseado na repetição mecânica de novas informações a serem aprendidas), calcada na concepção de que o ensino se tornará mais eficaz se: o professor conhecer e levar em consideração as representações dos alunos sobre o conteúdo a ser ensinado; forem estabelecidas relações entre o conhecimento novo e aquele que o sujeito já possui, havendo, assim, o pleno entendimento dos novos conceitos; aprender for considerado sinônimo de compreender (CARRETERO, 1997; MOREIRA, 1999).

Nesse sentido, a presença de Ausubel como referencial teórico nessa amostra de TCCs da Licenciatura em Química denota certa adesão de parte de seus autores ao movimento construtivista para o ensino de Ciências da Natureza, principalmente com a ideia geral de construção do conhecimento pela participação ativa do sujeito (FERNANDES; MEGIDNETO, 2012), havendo a constituição de novas estruturas intelectuais (interpretada, aqui, como evidência da aprendizagem). Entretanto, tal adesão mostra-se parcial, considerando-se que referências teóricas reconhecidas dessa corrente de pensamento tem presença muito limitada nos textos que foram investigados (Jean Piaget não é citado como referência principal em nenhum dos trabalhos da categoria PP, enquanto que Vygotsky aparece em apenas dois).

Infere-se, desse modo, que a apropriação das ideias construtivistas na amostra de TCCs está vinculada a uma visão mais individual a respeito da aprendizagem (especificamente a corrente de pensamento de Ausubel) e mais afastada da perspectiva histórico-cultural (típica da corrente de pensamento de Vygotsky). Aponta-se, aqui, um possível (primeiro) desafio a ser superado pelos futuros TCCs da Licenciatura em Química da UFRGS: abrir espaços mais significativos para práticas pedagógicas e pesquisas que contemplem como enfoque principal (ainda que não seja único) a dimensão das interações sociais para a aprendizagem de conceitos científicos, com destaque para o papel da linguagem na construção dos significados em sala de aula (JOBIM E SOUZA; KRAMER, 1991; MACHADO, 1999).

Ainda no espectro construtivista da amostra ora analisada, destaca-se o elevado número de trabalhos que utilizam resolução de problemas e/ou estudos de caso (N= 10 trabalhos) como estratégias de ensino, o que parece caracterizar a terceira tendência presente na amostra que foi investigada. A ideia de resolver problemas nas aulas de Ciências da Natureza está muito conectada à visão de que a aprendizagem de uma cultura científica mínima (que seria o objetivo da Educação Básica) ocorreria de modo mais eficaz se os sujeitos forem expostos a verdadeiras situações problemáticas (e não a meros exercícios que evocam algoritmos a serem

reproduzidos), que seriam capazes de desenvolver estratégias de raciocínio e conhecimentos gerais, ainda que imersos no contexto escolar e submetidos a seus limites, sobre procedimentos de investigação científica, tais como: elaboração de hipóteses, planejamento, sistematização/ análise de dados e comunicação de resultados derivados de cada investigação (POZO, 1998).

A utilização dos estudos de caso segue a mesma linha de abordagem, considerando-se que estes se apresentam como uma variante da resolução de problemas que se notabiliza por utilizar “narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões” (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 12). Os estudantes, então, são impulsionados a tomar decisões a partir das informações fornecidas em cada caso (normalmente na forma escrita), propondo uma forma de resolver os problemas inerentes a cada situação (SÁ; QUEIROZ, 2010).

Há desafios implícitos e bastante amplos na utilização de resolução de problemas (ou estudos de caso) nas práticas pedagógicas que venham a ser desenvolvidas ou investigadas pelos futuros autores de TCCs da Licenciatura em Química da UFRGS ou qualquer outra universidade (alguns desafios/dificuldades, inclusive, foram mencionados em trabalhos da amostra ora analisada e comentados em seção anterior deste texto): o uso dessas estratégias precisa ser pensado no contexto de dificuldades estruturais das escolas de ensino fundamental e médio (seus tempos e seus espaços), normalmente atreladas ao modelo tradicional (sendo baseado no ensino expositivo e no papel passivo do aluno), que se apresenta dominante em cenários educacionais variados (POZO; CRESPO, 2009). Além disso, tais procedimentos exigem uma postura de disposição radical por parte do professor, que não deve apenas convencer a si mesmo a respeito das qualidades de sua proposta didática investigativa (autoconvencimento em termos teóricos e metodológicos), mas também buscar a adesão dos estudantes no que concerne às inovações desejadas nas práticas cotidianas das aulas de Química (POZO; CRESPO, 2009).

A quarta tendência observada na amostra de TCCs em discussão (oriundos da categoria PP) é a pequena influência dos modelos educacionais CTS e sociocultural nas atividades didáticas propostas e investigadas pelos trabalhos, tendo em vista a baixa ocorrência de características majoritárias provenientes desses modelos (N= 3 trabalhos e N= 2 trabalhos, respectivamente). O movimento educacional CTS, tendo seu ponto de partida ainda nos anos 1980 (seguindo com relevância até os dias atuais), tem sua influência curricular calcada na ênfase sobre a importância social do universo científico e tecnológico e das complexas tramas de relações políticas, culturais, religiosas e econômicas derivadas desse contexto (SANTOS; SCHNETZLER, 2010; FONSECA, 2015).

Assim, pensando-se no potencial desse movimento para a constituição da formação para a cidadania (tanto dos futuros professores, egressos da Licenciatura em Química da UFRGS e de outras instituições, quanto dos futuros estudantes da Educação Básica que serão interpelados por esses atores), indica-se mais um desafio a ser superado pelos sujeitos que estão envolvidos nesse contexto da formação docente, que pode incrementar qualitativamente a aprendizagem sobre a docência na área de Química, qual seja: enfatizar progressivamente, em projetos de pesquisa e em práticas pedagógicas planejadas e investigadas no âmbito das atividades formativas, maior volume de aspectos genuinamente ligados ao movimento educacional CTS (natureza da ciência/construção desse tipo de conhecimento, natureza da tecnologia/resolução de problemas de ordem prática, implicações socioambientais decorrentes de aparatos tecnológicos variados, mudanças tecnológicas influenciadas por avanços da ciência, relações de poder /investimento financeiro e democratização/domínio do conhecimento científico etc.) (SANTOS; SCHNETZLER, 2010; FONSECA, 2015).

Quanto ao modelo sociocultural (principalmente influenciado pelo educador Paulo Freire), os TCCs da Química parecem seguir um padrão constatado em outros ambientes escolares e acadêmicos formais, nos quais tal modelo tem ocupado espaço limitado. Como relatam Fernandes e Megid-Neto (2012), excluindo-se casos específicos de movimentos não formais de educação popular, pode-se afirmar que “o modelo sociocultural parece carecer de maior visibilidade no cenário escolar brasileiro, muito embora Paulo Freire possa ser considerado um dos principais educadores brasileiros do século XX” (FERNANDES; MEGID-NETO, 2012).

Ainda que muitos dos trabalhos ora analisados tenham citado a investigação de etapas de suas práticas pedagógicas envolvendo os saberes de senso comum de seus alunos/turmas, não fica estabelecida a necessária ênfase aos aspectos políticos inerentes ao trabalho docente, que são subjacentes a tais práticas. Não são discutidas em profundidade, na maior parte desses TCCs, por exemplo, as possíveis consequências sociais, culturais e econômicas mais imediatas (envolvendo a vida de estudantes/suas comunidades), que poderiam surgir das aulas que foram investigadas, dos conteúdos que foram tratados/dos que foram preteridos ou das formas de avaliação que foram adotadas. Aqui, o desafio que emerge dessas asserções de conhecimento parece fazer menção à necessidade de que os objetivos emancipatórios, bem como a valorização dos temas, dos problemas e da cultura popular, típicos traços do modelo sociocultural, sejam preocupações constantes (ainda que não exclusivas) das futuras pesquisas e práticas pedagógicas abordadas nos TCCs da Licenciatura em Química da UFRGS e de outras instituições, considerando-se que esses resultados podem proporcionar movimentos reflexivos sobre a formação docente em ambientes acadêmicos variados.

A quinta e última tendência apontada pelos dados que foram obtidos e analisados envolvendo os TCCs classificados na categoria PP diz respeito à constatação de que há relação direta entre os tipos de conteúdos considerados nos processos de avaliação da aprendizagem e os modelos educacionais apontados em cada caso. A maior parte dos trabalhos cujas práticas pedagógicas foram identificadas com o modelo Parcialmente Tradicional (N=8 trabalhos) evidenciaram processos avaliativos exclusivamente de conteúdos conceituais, enquanto que a parcela majoritária dos trabalhos identificados com o modelo Construtivista (N= 13 trabalhos) e todos os trabalhos identificados com o modelo CTS (N=3 trabalhos) abarcaram a realização de avaliações sobre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

A tendência ora percebida converge exatamente com o que aponta Zabala (1998), quando o autor sublinha que um ensino mais alinhado com a abordagem educacional tradicional (e suas respectivas atividades avaliativas) está organizado em processos transmissivos que dão prioridade a capacidades cognitivas dos sujeitos (expressas, quase que exclusivamente, em conteúdos conceituais). Por outro lado, segundo o autor citado, modelos educacionais que se orientam por uma perspectiva de formação mais integral dos sujeitos (como o modelo Construtivista e o modelo CTS, discutidos neste artigo), buscam atender à diversidade de características e capacidades dos estudantes em termos da potencialidade dos processos de construção de conhecimento inerentes à função educacional da escola. Nesse caso, a complexidade das variáveis envolvidas nas propostas de ensino e avaliação requer que estejam presentes, de forma significativa, não apenas conteúdos conceituais, mas também conteúdos procedimentais e conteúdos atitudinais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados e análises realizadas, conclui-se que a presente produção acadêmica cumpriu os objetivos propostos em seu escopo: foi possível investigar os TCCs do curso de Licenciatura em Química da UFRGS, obtendo-se informações sistematizadas a respeito de seus objetos de pesquisa. A primeira categorização realizada, a partir de um espectro mais geral, mostrou a variabilidade de enfoques e assuntos explorados, com destaque para temáticas envolvendo práticas pedagógicas, políticas públicas, recursos didáticos e formação de professores.

Por sua vez, a segunda categorização realizada permitiu uma análise mais pormenorizada dos trabalhos que exploraram práticas pedagógicas de professores de Química em diferentes ambientes educacionais da Educação Básica (em geral, atividades desenvolvidas

pelos próprios autores dos TCCs em seus estágios de docência). Com isso, ficou evidenciado que, mesmo com a ocorrência sistemática (em muitos TCCs) de críticas às características típicas modelo educacional tradicional, estas estiveram presentes em quantidade considerável dos trabalhos (em suas respectivas práticas pedagógicas) da amostra analisada. Outro ponto de destaque foi a ocorrência de majoritária parcela de TCCs com enfoques voltados ao modelo Construtivista, apresentando práticas pedagógicas que objetivaram proporcionar atividades de ensino e aprendizagem que colocassem os estudantes interpelados em uma postura ativa.

As principais tendências derivadas dos TCCs apontam para a estruturação das aulas de Ciências da Natureza/Química em momentos pedagógicos variados (inspirados nas obras de Demétrio Delizoicov e outros colaboradores, citadas com frequência considerável), que exploram os saberes e a cultura dos estudantes em diálogo com os conhecimentos científicos relevantes para a sociedade contemporânea. Também pode ser destacada a prevalência de uma perspectiva teórica mais individual para os processos de construção de conhecimento, baseada nas ideias do autor David Ausubel (que também foi muito citado na amostra analisada).

Os principais desafios apontam para a necessidade de se tornar as abordagens das práticas pedagógicas mais atuantes e conscientes do ponto de vista político, o que pode ser materializado por ações docentes que objetivem dar relevância às questões sociais mais urgentes, que dizem respeito às escolas e às turmas com as quais se trabalha. Isso significa que os professores e professoras (estudantes e egressos do curso em tela) precisam pensar a sua atuação com base na articulação entre teoria e prática, tendo em vista uma perspectiva epistemológica educacional mais próxima de uma racionalidade pedagógica crítico-emancipatória (FRANCO, 2016). São desafios que não estão restritos aos estudantes das licenciaturas, mas também aos professores-formadores, responsáveis em pensar o currículo dessa etapa da formação docente e colocá-lo em movimento.

Este artigo contribui para o campo da pesquisa em Educação em Ciências da Natureza por apresentar tendências de investigação e desafios para a formação de professores de Química que, apesar de terem sido formulados com base nos dados levantados em um curso da UFRGS, pode ser generalizado para diferentes lócus acadêmicos do país. Além disso, a relevância de dados inerentes a TCCs tendem a dizer muito sobre os processos formativos e as ações desenvolvidas por cada comunidade acadêmica ou conjunto de professores-formadores responsáveis e atuantes nas respectivas licenciaturas.

São informações que podem revelar objetivos de trabalho, temas de pesquisa, referências teóricas e metodológicas (tanto as mais utilizadas, quanto as preteridas) e modos de se planejar/conceber os processos educacionais. Na investigação em tela, optou-se por averiguar os modelos educacionais que estão em movimento, mas os TCCs podem e devem ser

fontes de análises a respeito de outros fatores determinantes do ambiente acadêmico, como o papel dos professores-orientadores e sua influência na delimitação das temáticas exploradas, a possível aderência de estudantes a determinados grupos de pesquisa da universidade, a interação dos temas educacionais com áreas específicas da Química (ou da Física, ou da Biologia etc.), o tipo de pesquisa realizada (qualitativa ou quantitativa, bem como as variações daí decorrentes), a conexão da universidade (e seus departamentos) com espaços públicos e privados, ambientes educacionais formais e não formais, dentre outras possibilidades que estão no horizonte e, sem dúvida, podem enriquecer ainda mais o arcabouço de conhecimentos sistematizados sobre a formação de professores no Brasil.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 626p.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Edições 70, 1977.

BEJARANO, Nelson Rui Ribas; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. A educação química no Brasil: uma visão através das pesquisas e publicações da área. *Educación Química*, v. 11, n. 1, p. 160-167, 2000.

CARRETERO, Mário. *Construtivismo e Educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CHROBAK, Ricardo; BENEGAS, Marin Leivas. Mapas conceituales y modelos didácticos de profesores de química. In: CMC 2006 – SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPT MAPPING / SEGUNDO CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE MAPAS CONCEPTUALES, 2006. *Anais...* San José, Costa Rica, 2006.

DELIZOICOV, Demétrio. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. *Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008.

DELIZOICOV, Demétrio.; ANGOTTI, José André. *Física*. São Paulo: Cortez, 1992a.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 1992b.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

FAHL, Deise Dias. *Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo; MEGID-NETO, Jorge. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 3, p. 641-662, 2012.

FONSECA, Carlos Ventura. Representações sociais dos combustíveis: reflexões para o ensino de Química e Ciências na abordagem CTS. *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, v. 4, p. 1-20, 2015.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. *Análise de Conteúdo*. Brasília, Líber Livro, 2008.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 97, n. 247, p. 534-551, 2016.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 12 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 63ª ed. Rio de Janeiro / São Paulo: Paz e Terra, 2017.

GUBA, Egon G.; LINCOLN, Yvonna. S. *Effective Evaluation*. San Francisco: Jossey Bass, 1981.

JOBIM e SOUZA, Solange; KRAMER, Sonia. O debate Piaget e Vygotsky e as políticas educacionais. *Cadernos de Pesquisa*, v. 77, n.77, p. 69-80, 1991.

LIBÂNEO, José Carlos. *Democratização da Escola Pública: a Pedagogia Crítico-social dos conteúdos*. São Paulo: Loyola, 1984.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Andrea Horta. *Aula de Química: discurso e conhecimento*. Ijuí: Unijuí, 1999.

MIZUKAMI, Mara da Graça Nicoletti. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

POZO, Juan Ignacio. (Org.). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO, Juan Ignacio.; CRESPO, Miguel Gomes. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 p.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira; FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo. Identificação de modelos pedagógicos presentes nas concepções sobre ensino de ciências de professores da educação básica. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, Florianópolis, 2017. *Anais ...* Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

SÁ, Luciana Passos; QUEIROZ, Salete Linhares. *Estudo de casos no ensino de Química*. Campinas: Editora Átomo, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SAVIANI, Demerval. Pedagogia: o espaço da educação na universidade. *Cadernos de Pesquisa*, v. 37, n. 130, p. 99-134, 2007.

UFRGS. *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química*, 2019a. Disponível em: http://web.iq.ufrgs.br/iq_ufrgs/index.php. Acesso 12 de set. 2019.

UFRGS. *LUME*, 2019b. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

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

SOBRE OS AUTORES

Marcelo Caetano Alexandre Marcelo possui graduação em Química Industrial, Licenciatura em Química, Mestrado e Doutorado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atualmente atua como especialista em pesquisa na Souza Cruz (BAT).
E-mail: marcelocamarcelo@gmail.com

Carlos Ventura Fonseca é Professor adjunto A da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com atuação no Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação (FACED). Possui Doutorado em Educação (2014), Mestrado em Química e Licenciatura em Química.
E-mail: cacofonseca@hotmail.com

*Recebido em 13 de setembro de 2019.
Aprovado em 10 de outubro de 2019.
Publicado em 14 de novembro de 2019.*