



## Saberes Pedagógicos de Conteúdo (PCK) em Físico-Química nas Práticas de Licenciandos em Química da UFMT campus Cuiabá

Léo da Silva Floriano (PPGE/UFMT) – [leo.floriano6q@gmail.com](mailto:leo.floriano6q@gmail.com)  
Marcel Thiago Damasceno Ribeiro (PPGE/UFMT) – [marcel.ribeiro@ufmt.com](mailto:marcel.ribeiro@ufmt.com)  
GT 7: Educação em Ciências

### Resumo:

O presente artigo trata-se de um recorte do projeto de pesquisa de doutorado, em construção, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Educação da UFMT, na linha de pesquisa “Organização Escolar, Formação e Práticas Pedagógicas”. Ao trazer discussões dos desafios que o universo escolar apresenta, evidenciam-se as crises enfrentadas pela Educação em Ciências, embora seja remodelado. Entretanto, apontar os problemas não é o suficiente, é necessário inovar. Portanto, a partir do modelo teórico PCK, pretende-se verificá-lo nas práticas de licenciandos em Química da UFMT *Campus* Cuiabá, a partir da interrogativa: **Como se configuram e se expressam os Saberes Pedagógicos do Conteúdo em Físico-Química nas práticas de licenciandos em Química da UFMT *Campus* Cuiabá?** Adiante, parte-se aos aspectos metodológicos, optando-se pela natureza aplicada e pelos objetivos exploratórios e descritivo, classificando a abordagem de pesquisa como qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 2003), enquanto o método, adotar-se-á a Pesquisa Narrativa (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Quanto à produção de dados, será realizada através de entrevista semiestruturada. A análise ocorrerá de forma indutiva, baseando-se na Análise Textual Discursiva (MORAES, GALIAZZI, 2007). Espera-se, portanto, aproximar os conceitos quanto à natureza dos conhecimentos científicos, suas teorias e epistemologias, produzindo textos e contribuindo para a formação de professores de Ciências.

**Palavras-chave:** PCK, Educação em Ciências, Ensino de Química

### 1 Introdução

Diante dos atuais cenários da Educação Básica, ao tratar dos desafios e obstáculos que os universos e espaços escolares apresentam, bem como do papel do professor como um intérprete em espaços formais e não formais de ensino, pesquisas evidenciaram (e evidenciam) as crises enfrentadas pela Educação em Ciências, embora relatem que estes permaneçam em constantes transformações (MELO, 2007; SILVEIRA, 2008; MASSENA, 2010, SOARES, 2012).

Diante disto, apontar unicamente os problemas que a Educação em Ciências enfrenta não é suficiente, é necessário inovar (BENEDICTO, 2016; FLORIANO, 2021). Para tanto, o professor de Ciências da Natureza é um intérprete do ensino-aprendizagem: ele interpreta quando o aluno está motivado ou quando a aprendizagem se faz significativa (MOREIRA, 2006; SOARES, 2012).

Portanto, as crenças e constructos que fazem alusão ao “dom”, à “vocação”, ao desejo romântico de ensinar, de educar, da transformação social, não se encaixam na profissão docente (NUÑES; SANTOS, 2012). Contudo, certamente, o “ser professor” quando atrelado à vocação, entrelaça na desvalorização profissional, embora saibamos que, para ser professor, ou exercer qualquer profissão, necessita-se muito mais do que um dom, mas esta carece de outros saberes e habilidades que se modificam temporal e historicamente (NUÑES, SANTOS, 2012; RIBEIRO, 2016).

Por conseguinte, o nosso ponto de partida pauta-se no reconhecimento de que para atuar na profissão docente, não bastam apenas a experiência e os conhecimentos específicos de um conteúdo, mas fazem-se necessários os saberes pedagógicos e didáticos, enfatizando as necessidades em se considerar as práticas pedagógicas como um início e fim numa perspectiva, reinventando os saberes pedagógicos, a partir das práticas sociais, afim de superar a tradicional fragmentação dos saberes da docência (PIMENTA, 2012; RIBEIRO, 2016).

Para tanto, Shulman definiu os conhecimentos pedagógicos de conteúdo como aqueles que ultrapassam os conhecimentos da matéria em si. Estes englobam os aspectos do conteúdo mais próximos de seu processo de ensino, dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo, incluindo nesse ponto: analogias, ilustrações, exemplos e demonstrações – isto é, os modos de representar e formular o tópico que o faz compreensível aos demais (SHULMAN, 1986; RIBEIRO, 2016).

Em se tratando do ensino em Físico-Química, um dos maiores desafios da atualidade, naquilo que se refere às conexões da Ciência e Tecnologia está pautada nas relações energéticas, isto é, nos processos endotérmicos e exotérmicos das reações químicas. De antemão, entende-se que a energia não pode ser criada, ou destruída, apenas transformada.

De modo geral, existe uma variedade de mecanismos que estudam as conversões energéticas. Para tanto, entende-se que os processos de conversão de energia química em calor têm um papel fundamental no funcionamento de diversos dispositivos e sistemas, tais como a respiração celular, fotossíntese, combustões nos motores de automóveis e suas fontes de combustíveis, sejam renováveis – ou não (SOUZA, 2014).

O estudo e entendimento dos processos de conversão de energia é o ramo importante da Físico-Química, no qual os objetivos de tal área compreende-se ao estudo das relações entre energia elétrica e transformações químicas. Portanto, a

Físico-Química é a área da Ciência Química que estuda as relações energéticas nas reações químicas (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005).

Entretanto, não é necessário dominar o conteúdo químico para viver bem em sociedade e manusear os dispositivos que remetem às transformações endotérmicas (que absorvem energia) e exotérmicas – que liberam energia ou aos formalismos de Maxwell quanto às leis da termodinâmica. Entende-se, portanto que o conhecimento químico está presente nas atuais tecnologias, embora haja desconexões com os cotidianos e vivências dos alunos (LOPES, 2007; FLORIANO, 2021).

Por conseguinte, ao relacionar o conteúdo com a Educação em Ciências, queremos que nossos alunos e alunas tornem-se cidadãos cientificamente críticos a viver em sociedade, enquanto profissionais docentes, ou seja, a alfabetização científica desses estudantes foca-se num dos vários papéis do professor de ciências. Seria ideal que essas crianças e adolescentes, além de manusear um aparelho celular ou tablet, estivessem aptos a discutir os processos de oxirredução e preparadas para as mudanças na sociedade, naquilo que se refere às mudanças energéticas (CHASSOT, 2014).

Para tanto, é importante compreender os conhecimentos especializados (acadêmicos e didáticos) de professores de Química, uma vez que não são nas aulas de História e Filosofia da Ciência, no ensino superior, que se formam cidadãos cientificamente aptos a discutir os fenômenos naturais dessa área, mas sim nas construções de conhecimentos durante as aulas de ensino médio (CHASSOT, 2014).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 PCK e o Ensino de Química

Em se tratando das recentes pesquisas da área de ensino de Química, estas buscam ampliar as discussões não apenas quanto aos conhecimentos químicos, mas como os saberes docentes que podem de alguma maneira interferir no processo de ensino (TARDIF, 2014). Focalizando para a área de ensino de Química, é notório que ainda há poucas conexões entre os conhecimentos da disciplina e aos didáticos, específicos do professor, embora pesquisadores venham tentando entender essas dificuldades comumente encontradas pelos profissionais da área, dando total importância ao conhecimento do ambiente, tanto social quanto escolar, com o intuito de contextualizar o ensino de Química tornando-o útil ao aluno (CHASSOT, 2014).

Durante sua formação, futuros professores anseiam tornar-se preparados para enfrentar as dificuldades que serão encontradas durante sua carreira docente, formando-se como professor pesquisador, crítico e reflexivo sobre sua prática e o ambiente social que estará inserido. A busca por uma educação de qualidade gera tema para grandes discussões na sociedade contemporânea, segundo a LDB, Cap. II Art. 22: “A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996, p.123).

Adiante, o ensino está objetivado em formar cidadãos críticos e motivados atuar nas práticas sociais e profissionais, em busca de um mundo melhor. Inúmeros são, no entanto, os caminhos possíveis para isso, pois o ensino, além de atrativo, precisa ser também significativo.

A Química tem sido ensinada como uma Ciência metódica e previsível, impossibilitando ao aluno o seu reconhecimento como atividade em constante desenvolvimento. Nesse contexto, ensinar Química tem se tornado cada vez mais desafiador, fazendo-se necessário que os professores desenvolvam ações que contribuam para formar cidadãos que tenham uma efetiva consciência da importância do componente curricular Química, aliado a uma capacidade crítica.

Portanto, há a necessidade de aprimorar mecanismos aproximem a área de Ensino e a área de Química, entendendo seus papéis nas práticas pedagógicas, não obstante, no processo de ensino dos professores e quais desafios ainda têm encontrado para a sua realização. Para tanto, parte-se do modelo de Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (PCK, ou da expressão em língua inglesa, *Pedagogical Content Knowledge*) que, segundo Shulman (1986) representaria o conhecimento profissional dos professores.

Por conseguinte, Shulman dedicou-se na investigação dos conhecimentos dos professores acerca dos conteúdos que ensinam, isto é, quais seriam as fontes desses conhecimentos, como estes são responsáveis por elaborar teias de conhecimentos para a atuação profissional e ainda – refletir sobre a prática pedagógica, numa perspectiva entre os conhecimentos/saberes relacionados aos conteúdos e ao processo de ensinar, onde o professor transforma os conteúdos específicos em situações de ensino-aprendizagem, através de analogias, demonstrações, experimentações, ilustrações, exemplos e representações (RIBEIRO, 2016).

## 2.2 A Formação Inicial de Professores

Naquilo que se refere à formação inicial de professores, discussões são realçadas à medida em que a temática vem ocupando espaços significativos nos cenários nacionais brasileiros, constituindo-se em campos de disputas de concepções, políticas, currículos, entre outros, assegurados a partir dos anos de 1990. E ainda, diferentes estudos e pesquisas apontam a necessidade de se repensar a formação dos profissionais da Educação Básica.

Nas últimas décadas no Brasil, pesquisas educacionais acerca da formação de professores foram marcadas pelas fortes críticas ao modelo (3+1), ou seja, à polarização entre bacharelado e a licenciatura (SHÖN, 1992; NÓVOA, 2009; PIMENTA, 2012; TARDIF, 2014 entre outros.), ainda mais, em se tratando da formação de professores de Química para a Educação Básica, reafirmando, para tanto, o entendimento de que a formação de professores deve ser ancorada na permanente articulação entre teoria e prática. Nessa perspectiva, requer-se aproximações entre a formação acadêmica e o exercício profissional, no intuito de possibilitar a construção da identidade docente.

Adentrando nos cursos de Licenciatura em Química, observa-se um movimento de reformulação curricular, induzido pela necessidade sentida por formadores que se qualificam em pós-graduação em educação ou em ensino de Química/Ciências a partir da década de 1990 (ECHEVERRÍA; ZANON, 2010), e principalmente pelas normatizações do Conselho Nacional de Educação (CNE) posteriores à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB/1996).

Esse movimento fora consolidado a partir dos anos 2000, com a promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena, mediante as seguintes resoluções: Resolução CNE/CP1, de 18 de fevereiro de 2002, Resolução CNE/CP2, de 19 de fevereiro de 2002, e a Resolução CNE/CP2, de 1 de julho de 2015, e por fim Resolução CNE/CP2, de 19 de dezembro de 2019.

Todas essas aspiram à identidade do professor ao longo do processo, de forma efetiva e concomitantemente à relação entre teoria e prática, sendo que ambas fornecem elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos, dos saberes e das

habilidades inerentes à docência. O destaque comum destas resoluções no processo formativo está pautado no Estágio Supervisionado (ES) obrigatório e a Prática como Componente Curricular (PCC).

As concepções e os entendimentos do ES e PCC, resguardando a especificidade e as conexões que estas permitem, estão bem delineados no Parecer CNE/CP nº 28/2001 e reforçado no Parecer CNE/CES nº 15/2005.

O Parecer CNE/CP nº 28/2001 distingue a PCC do ES, e delinea que a PCC precisa ser uma prática de trabalho consciente, voltado diretamente para o ensino. Ainda, detalha que a PCC deve acontecer desde o início do processo formativo e estende-se ao longo de todo o processo. Expressa também, que a PCC, em articulação com o ES e com as atividades de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), concorre para a formação da identidade do professor como educador, enquanto o ES tem a função de articular e consolidar as competências mobilizadas ao longo do curso, por meio das demais atividades formativas, de caráter teórico e/ou prático. Trata-se, portanto, de um momento de formação profissional do licenciando pelo exercício direto in loco, sob a responsabilidade de um profissional habilitado, compondo um componente curricular obrigatório, articulada com a prática e com as atividades de trabalhos acadêmicos.

Nessa perspectiva, verifica-se a PCC a ser concretizada ao longo do processo formativo, e não se confunde com o ES. O Parecer CNE/CES nº 15/2005 corrobora essa compreensão ao afirmar que:

As disciplinas relacionadas com a educação que incluem atividades de caráter prático podem ser computadas na carga horária classificada como prática como componente curricular, mas o mesmo não ocorre com as disciplinas relacionadas aos conhecimentos técnico-científicos próprios da área do conhecimento para a qual se faz a formação. Por exemplo, disciplinas de caráter prático em Química, cujo objetivo seja prover a formação básica em Química, não devem ser computadas como prática como componente curricular nos cursos de licenciatura. Para este fim, poderão ser criadas novas disciplinas ou adaptadas as já existentes, na medida das necessidades de cada instituição (p. 3).

Os círculos de formação do ES e PCC se organizam dentro da proposta formativa de cada Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de Licenciatura em sua área específica, considerando os paradigmas formativos adotados.

Por fim, evidencia-se que diferentes paradigmas de formação têm orientado práticas e políticas de formação de professores no Brasil, e em vários países do mundo.

Estes estão então baseados no modelo da racionalidade técnica, prática ou crítica. (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Na racionalidade técnica, o professor é visto como um especialista que coloca em prática as regras científicas e/ou pedagógicas, e durante a prática profissional, os professores devem aplicar os conhecimentos e habilidades científicos e/ou pedagógicos. A racionalidade prática considera a complexidade da profissão, que envolvem os conhecimentos teóricos e práticos, marcadas pelas incertezas e brevidade de suas ações. Portanto, os professores são vistos como um profissional que reflete, questiona e constantemente examina sua prática pedagógica cotidiana. Por fim, na racionalidade crítica, a educação é historicamente localizada, e o professor é visto como alguém que levanta um problema, e a pesquisa sobre o ensino e o currículo é a palavra-chave desta racionalidade (DINIZ-PEREIRA, 2014).

### 2.3 A Educação em Físico-Química

Por conseguinte, a área de Físico-Química é taxada como uma das mais dificultosas para o ensino e aprendizagem em Química: sejam devido às transições entre os universos microscópico e macroscópico, às relações com a disciplina Física (Termodinâmica, Termologia, Dilatação dos Materiais e Estudo dos Gases) e matemática – Funções afins, logaritmos, equações do primeiro e segundo grau, expoentes (SOUZA, 2014).

Embora sejam relatadas tais dificuldades, observa-se ainda que estratégias de ensino são propostas em dissertações de mestrado e teses de doutorado, podendo citar a experimentação (quase que em unanimidade), situações-problemas, jogos didáticos, oficinas temáticas, modelos, analogias. (FREIRE, FERNANDEZ, 2014).

Em relação a artigos científicos sobre a Físico-Química, foi realizada uma pesquisa nos resumos expandidos publicados na revista Química Nova na Escola (QNEsc), entre os anos de 2015 e 2021. Vale ressaltar que a escolha da QNEsc se deve à sua relevância para a área de ensino de Química. De fato, trata-se de uma revista que é bastante popular entre os professores da disciplina. Nessa busca, foram encontrados 105 trabalhos. Desses, apenas cinco foram considerados para análise, uma vez que os demais pouco ou nada trabalhavam o conteúdo em questão. Desses artigos analisados, destacam-se: a relação com os discursos sociais, a experimentação propriamente dita

(SILVA; MACHADO; TUNES, 2011) e as atividades lúdicas. Os principais dados desses trabalhos são apresentados no quadro 1:

**Quadro 1 – Trabalhos publicados na revista Química Nova na Escola (QNEsc) acerca do ensino de Termoquímica entre os anos de 2015 a 2021**

<b>Título do trabalho</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Volume da revista, número, páginas e ano</b>	<b>Conteúdo da Físico-Química</b>	<b>Estratégias utilizadas</b>
Uma abordagem de ensino ativo em um experimento de eletrólise	Gabriel S. Arini, Isis V. S. Santos e Bayardo B. Torres	Vol. 43, Nº 2, p. 176-182, MAIO 2021	Eletroquímica	Sequência didática; Experimentação investigativa
As Muitas Interpretações da Entropia e a Criação de Um Material Didático Para o Ensino da Interpretação Probabilística da Entropia	Higo L. B. Cavalcanti, Edvan A. Ferreira, Paloma G. Abrantes e Gláucia N. Cavalcanti	Vol. 40, Nº 3, p. 169-177, AGOSTO 2018	Termoquímica Equilíbrio Químico	Experimentação com materiais alternativos
Aprendizagem Móvel no Ensino de Química: apontamentos sobre a Realidade Aumentada	John Wesley Grandó e Maria das Graças Cleophas	Vol. 43, Nº 2, p. 148-154, MAIO 2021	Gases Cinética Química Quântica	Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)  Realidade Virtual
Jogo Digital e o conceito de aleatoriedade: aplicação e potencialidades para o ensino e a aprendizagem	Marcia C. Figueiredo e Aguinaldo R. de Souza	Vol. 43, Nº 3, p. 278-286, AGOSTO 2021	Gases Cinética Química Quântica	Jogo Digital
Ensino de Eletroquímica: avaliação da capacidade de escolha e do aprendizado obtido por alunos do 3º ano a partir de videoaulas no	Zilma S. Ferraz Filha, Rogério de Oliveira e Venilson Luciano B. Fonseca	Vol. 43, Nº 2, p. 190-200, MAIO 2021	Eletroquímica	Videoaulas Tecnologias da Educação



<p><i>YouTube</i> – estudo de caso no IFMG - <i>Campus</i> Ouro Preto</p>				
---	--	--	--	--

**Fonte:** Elaboração dos autores.

Portanto, reconhece-se que a Educação em Físico-Química se caracteriza por sua dificuldade, uma vez que o conteúdo se relaciona com tantos outros, ainda mais dentro do tempo disponível (FREIRE, FERNANDEZ, 2014), cerca de 20 aulas por bimestre, na educação básica. E ainda, é necessário diversificar as estratégias de ensino, como modelos, analogias, exercícios, seminários, projetos construídos pelos alunos e de atividades experimentais. Para tanto, pauta-se a necessidade de aprofundar os estudos na área.

Por fim, os licenciandos em Química são capazes de mediar aprendizagens significativas em torno da gestão, da coordenação, da monitoria e da ação de ministrar ou palestrar para alunos, seja da educação básica, seja da graduação. Estas funções, vem permitindo aos sujeitos, o desenvolvimento de saberes pedagógicos necessários à ação docente, na medida em que se envolve com a elaboração, com a reflexão crítica, com a apropriação do conhecimento e socialização dos saberes, fomentando as capacidades de analisar, de criticar e de construir materiais didáticos, desenvolvendo as abordagens teórico-práticas de conteúdo (SOARES *et al.*, 2015). Para tanto, investigar-se-á o PCK em aulas dos formandos da Licenciatura Plena em Química, em marco temporal a ser delimitado no projeto de pesquisa que se encontra em desenvolvimento.

### 3 Metodologia

O presente trabalho trata-se de um recorte do projeto de pesquisa de doutorado, em construção e andamento, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Educação da UFMT, na linha de pesquisa Organização Escolar, Formação e Práticas Pedagógicas.

Em se tratando da abordagem metodológica, opta-se pelo tratamento qualitativo, classificando-a de acordo com a inserção de três dos cinco critérios necessários para tal: Ao caráter essencialmente descritivo dos dados coletados (uma vez que o interesse pelo processo é mais relevante que os resultados propriamente ditos); À maneira indutiva de interpretação dos dados obtidos; E às tentativas, naquilo que refere-se aos significados que os participantes atribuem às suas experiências (BOGDAN, BIKLEN, 2003).

Por conseguinte, ao abordar os métodos, opta-se pela: 1) Pesquisa Narrativa, pois, seus pressupostos possibilitam ao pesquisador a sistematização das experiências vivenciadas pelos professores no contexto educacional e o estabelecimento de relações entre os conhecimentos dos professores sobre o processo de produção de seus saberes e de como estes sujeitos trabalham com o saber produzido (CLANDININ, CONELLY, 2011).

Para os instrumentos de registros de informações, consistirá em: Entrevista Semiestruturada e Observação Não-Participante. Primeiramente, será realizada uma reunião com os envolvidos na pesquisa, para os devidos esclarecimentos. Posteriormente, serão realizadas observações, com o intuito de verificar quais são seus conhecimentos ao ensinar o conteúdo de Físico-Química. Por fim, observar-se-á as aulas.

Será utilizado o diário de campo e um gravador de áudio, utilizando-os para determinar os procedimentos de análise do material empírico, as reflexões dos pesquisadores e as decisões, na condução da pesquisa. Em seguida, parte-se para a análise dos dados, a partir da Análise Textual Discursiva, que corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com o intuito de transformar as compreensões sobre as narrativas investigadas (MORAES, GALIAZZI, 2007).

#### **4 Resultados e Discussões**

Com a intenção de fortalecer – através da pesquisa bibliográfica delimitada na revisão da literatura, de acordo com o suporte de autores que tratam das temáticas – os conhecimentos acerca da área de ensino, discorrer-se-á quanto a relevância delas para a construção da Ciência e formação inicial e continuada dos professores da educação básica.

Por fim, espera-se, se possível, aproximar os conceitos quanto à natureza do conhecimento científico e saberes docentes, dando novos significados à área de ensino, através de atividades/propostas bem direcionadas aos conteúdos abordados e com a vivência dos professores. Pretende-se, portanto, construir, discutir e aprofundar o conhecimento na área de ensino de Ciências Naturais.

Deseja-se que os atuais professores de Química realizem uma autorreflexão acerca de suas práticas docentes, repensando como é mobilizado o ensino da disciplina,

seus desafios e obstáculos, modelos teóricos e, mais especificamente, as dificuldades de ensinar os conceitos que englobam os conteúdos de Físico-Química em futuras aulas. Espera-se, se possível, que estas possam promover discussões nas práticas e nos grupos de estudos acerca dos conhecimentos especializado de professores.

## Referências

BENEDICTO, E.C.P. **Humor e Riso na educação escolar**. 1<sup>o</sup>ed. São Paulo. Biblioteca 24h. 2016.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. São Paulo: Saraiva, 1996.

BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a Ciência central**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 1<sup>a</sup> ed. 2014, 434 p., 2<sup>a</sup> ed. 2001, 438 p.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa Narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa**. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores IEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011, 250 p.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Da Racionalidade Técnica à Racionalidade Crítica: Formação Docente e Transformação Social. Perspectivas em Diálogo – *In: Revista de Educação e Sociedade*. n.01, v. 01, p. 34-42, 2014.

ECHEVERRÍA, A. R; ZANON, L. B. (Orgs.). **Formação Superior em Química no Brasil: Práticas e Fundamentos Curriculares**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

FLORIANO, L. S. **Conhecimento Especializado de Professores de Química (CTSK): Um Estudo de Caso do Ensino de Termoquímica nas Práticas de Dois Professores de Cuiabá – MT**. 2021. 116 p. Dissertação de Mestrado em Ensino – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá, 2021.

FREIRE, L.I.F., FERNANDEZ, C. Professores novatos de química e o desenvolvimento do PCK de oxidorredução: influências da formação inicial. *In: Educ. quim.*, 25(3), 312-324, 2014.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Editora INIJUÍ, 2007.

MASSENA, Elisa Prestes. **A história do currículo da Licenciatura em Química da UFRJ: tensões, contradições e desafios dos formadores de professores (1993-2005)**. Tese (Doutorado em Educação) – UFRJ/Faculdade de Educação/Programa de Pós-Graduação em Educação, 2010.

MELO, J. R. F.; **A formação inicial do professor de Química e o uso das novas tecnologias para o ensino: um olhar através de suas possibilidades formativas**. Natal-RS, 2007. Dissertação de Mestrado, pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB. 2006.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.  
PIMENTA, S. G. (org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2012. 296 p.

NUÑEZ, I. B.; SANTOS, F. A. A. O Professor e a Formação Docente: A Criatividade e as Crenças Educativas Onde Estão? **HOLOS**, vol. 2, 2012, pp. 148-165

RIBEIRO, M.T.D.; **Saberes Científicos e Pedagógicos de Conteúdo Expressos por Professores Egressos do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência em Química da UFMT**. Tese de Doutorado. Cuiabá. 2016.

SHÖN, D. A. **Formar Professores como Profissionais Reflexivos**. In: NÓVOA, A. **Os Professores e a Sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 77-92.

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

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P; MALDANER, O. A. **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

SILVEIRA, H. E.; **A História da Ciência em Periódicos Brasileiros de Química: Contribuições para a formação docente**. Campinas, São Paulo, 2008. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

SOARES, E. C. **O professor de química e a epistemologia da prática pedagógica: limites e desafios para a inovação**. – Porto Alegre, 2012. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SOARES, E. C.; MELLO, I. C.; RIBEIRO, M. T. D; MORAES, M. C. Semana de Minicursos das Práticas de Ensino de Química da UFMT -2002 a 2014: a história de um projeto de extensão. In: **Revista Corixo**. UFMT. 2015.

SOUZA, V.C.A. **Construção De Modelos E Mediação Do Conhecimento Científico Na Formação Inicial Dos Professores De Química: Uma Análise Do Processo De Ensino Da Termoquímica.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. 2014.

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