UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

.

CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA FORMAÇÃO E EXERCÍCIO DO PROFESSOR DE QUÍMICA NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA – AM.

Suelene Amazonas dos Santos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática como requisito para obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador (a): Profa. Dra. Sidilene Aquino de Farias

***bolsista Fapeam**

MANAUS-AM

2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S237c

Santos, Suelene Amazonas dos
Conhecimento pedagógico do conteúdo na formação e exercício do professor de química no município de Itacoatiara – AM. / Suelene Amazonas dos Santos. 2017
109 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Sidilene Aquino de Farias
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Saberes docentes. 2. Conhecimento pedagógico do conteúdo. 3. Formação de professores de química. 4. Ensino de Química. I. Farias, Sidilene Aquino de II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

SUELENE AMAZONAS DOS SANTOS

CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA FORMAÇÃO E EXERCÍCIO DO PROFESSOR DE QUÍMICA NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA-AM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/PPG-ECIM da Universidade Federal do Amazonas/UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Sidilene Aquino de Farias
Orientadora

Katiuscia dos Santos de Souza

Profa. Dra. Katiuscia dos Santos de Souza
Membro Interno

Célia Maria Serrão Eleutério

Profa. Dra. Célia Maria Serrão Eleutério
Membro Externo

Manaus, 31 de janeiro de 2017

Para o meu pai Lourival Serrão (1941 - 2000) por sua sabedoria que me fez entender o valor dos estudos, da Educação, como a melhor forma de vencer na vida, pois o conhecimento seria a única coisa que ninguém poderia me tirar.

Para a minha mãe Maria Graciete, por seu amor incondicional e dedicação, por ensinar a importância de acreditar em si mesmo e nos outros.

Para todos os meus irmãos, por me mostrarem a beleza da amizade e companheirismo.

Para todos os meus professores, que contribuíram na minha formação humana, pessoal e profissional, especialmente à minha orientadora profa. Dra. Sidilene Aquino de Farias, que por seu espírito de descoberta e investigação crítica permitiu também a construção desta dissertação.

Só desperta paixão por aprender, quem tem paixão por ensinar.

Paulo Freire

Ninguém ensina ninguém, ninguém aprende sozinho. Homens e mulheres aprendem em comunhão. Ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho. Homens e mulheres se libertam em comunhão.

Paulo Freire

Aqueles que compreendem, ensinam.

Lee Shulman

AGRADECIMENTOS

- ✓ A Deus, meu refúgio, minha segurança, o Amor que dilatou em meu peito a vontade de sempre continuar caminhando e acreditando mesmo nas dificuldades, com alegria e superação.
- ✓ À minha querida e amada orientadora Profa. Dra. Sidilene Aquino de Farias pela orientação sólida, pela paciência, por seu profissionalismo e compromisso, pela acolhida, atenção, disponibilidade, por sua solidariedade, alegria, experiência, por seu jeito único de formar ao educar. Por todo o aprendizado construído no âmbito intelectual e pessoal. Representa para mim um exemplo a ser seguido, e espero, também ter mais essa vontade de aprender e ajudar a si e aos outros com o Conhecimento.
- ✓ Ao prof. Dr. Luiz Henrique Ferreira, pelas contribuições durante o andamento do trabalho, e ao prof. Dr. Leandro de Silva Souza pelas sugestões, ambos presentes no Exame de Qualificação.
- ✓ Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas – UFAM pela oportunidade e conhecimento.
- ✓ À Fundação de Amparo e Apoio à Pesquisa no Estado do Amazonas (FAPEAM) e ao Governo do Estado do Amazonas, pelo auxílio financeiro.
- ✓ Aos amigos do mestrado da primeira turma, pela amizade, pela partilha de experiências, dificuldades, vitórias, sorrisos e lágrimas, e, que caminhando juntos, superamos todas as barreiras com determinação. Gratidão, especialmente, à Edilene e Ana Cris que foram como anjos especiais na minha vida. Gratidão também à Gerla, Eliane, Kácia, Willam, Antonio, Nixom e Jardel.
- ✓ Aos colegas e professores do Núcleo Amazonense de Educação Química pelos momentos agradáveis de aprendizagem, amizade, por buscarem um único objetivo: promover a formação de recursos humanos que contribuem para a melhoria do Ensino de Química na região por meio do conhecimento e pesquisa científica.
- ✓ Aos licenciandos de química e docentes da UFAM, e professores de química do ensino médio que colaboraram neste trabalho.
- ✓ Ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET/UFAM) pela atenção e disponibilização do espaço físico.
- ✓ À Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências: Química e Biologia, especialmente, aos acadêmicos e professores, pela disponibilidade e participação nesta pesquisa.
- ✓ À Coordenadoria Regional das Escolas Estaduais de Itacoatiara, gestores e professores de química do ensino médio das Escolas Estaduais de Itacoatiara – AM, pela atenção, disponibilidade e participação na pesquisa.
- ✓ Aos meus amigos, pelo apoio e incentivo, que sempre estiveram comigo.
- ✓ A todos que colaboraram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

LISTA DE SIGLAS

ATD – Análise Textual Discursiva
CEP – Comitê de Ética e Pesquisa
CPC – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
CREI – Coordenadoria Regional das Escolas Estaduais de Itacoatiara/AM
DF – Docente Formador
EC – Estágio Curricular
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICET – Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia
LCBQ – Licenciatura em Ciências: Química e Biologia
LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LF – Licenciado Formando
MC – Matriz Curricular
MEC – Ministério da Educação
PCC – Prática como Componente Curricular
PEM – Professor de Química do Ensino Médio
PPC – Projeto Político Pedagógico do Curso
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFAM – Universidade Federal do Amazonas
USP – Universidade de São Paulo

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Distribuição geral da carga horária e característica dos componentes curriculares que compõe a LCBQ. 54
Quadro 2. Descrição das categorias sobre os principais aspectos observados no conjunto de disciplinas da PCC a partir da entrevista com docentes formadores. 65
Quadro 3. Configuração das principais atividades desenvolvidas na prática como Componente Curricular segundo licenciandos da LCBQ..... 70
Quadro 4. Aspectos considerados pelos licenciandos no planejamento de aulas de Química para o Ensino Médio. 71
Quadro 5. Aspectos necessários para a efetividade do processo de ensino e aprendizagem em Química. 78
Quadro 6. Elementos que caracterizam o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de Química do Ensino Médio e licenciandos formandos. 81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais atividades e estratégias de ensino e aprendizagem de professores do Ensino Médio e Licenciandos em Química 80

RESUMO

CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA FORMAÇÃO E EXERCÍCIO DO PROFESSOR DE QUÍMICA NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA – AM. Este trabalho teve por objeto de estudo os saberes docentes na formação inicial de professores de química, em que buscou-se compreender como se configura o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) na formação do professor de química no Paradigma da Racionalidade Prática. Para tanto, este estudo pautou-se na abordagem qualitativa da pesquisa, em que a coleta de dados foi baseada na Análise Documental do Projeto Pedagógico do Curso, Matriz Curricular da Licenciatura em Ciências: Química e Biologia (LCBQ), Planos de Ensino de docentes formadores do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, da Universidade Federal do Amazonas; entrevista semiestruturada com docentes formadores, licenciandos formandos da LCBQ e professores de Química, em exercício, no Ensino Médio; intervenção pedagógica, por meio de um curso ministrado para professores em exercício e licenciandos formandos, como forma de compreender a construção do CPC. A análise e organização dos dados coletados procedeu mediante à Análise Textual Discursiva em consonância com os referenciais teóricos adotados. Participaram da pesquisa, 02 docentes formadores que ministram disciplinas que compõem o eixo do currículo Prática como Componente Curricular (PCC), 07 licenciandos formandos e 08 professores de Química do Ensino Médio de quatro escolas estaduais de Itacoatiara – AM. As concepções presentes na configuração curricular depreendem que o perfil formativo da LCBQ ainda se configura nas características do paradigma da Racionalidade Técnica, embora ainda possibilite elementos que subsidiam a integração dos conhecimentos e saberes, por meio das disciplinas de interface, apontando para a Racionalidade Prática. Licenciandos apresentam dificuldades em propor e descrever estratégias instrucionais e uso de recursos adequados, por exemplo, equilíbrio químico, em que somente 02 licenciandos descreveram suas ações pedagógicas. De maneira geral, tanto docentes formadores, quanto licenciandos formandos, possuem vários elementos que caracterizam o CPC. Estes elementos perpassam pela importância dada ao conhecimento do contexto, conhecimento do conteúdo e dos valores e fins da educação. A partir do curso, constatou-se que ocorreu apropriação do conhecimento pedagógico para atingir os objetivos do processo de ensino e aprendizagem em química, sendo a categoria de conhecimento mais evidente. Nesse sentido, entende-se que ainda há possíveis dificuldades em mobilizar o CPC, seja pela defasagem do conhecimento pedagógico, seja pelo estudo não sistemático do conteúdo, suas particularidades, pré-requisitos necessários.

Palavras – chave: Saberes docentes, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, Formação de Professores de Química.

ABSTRACT

PEDAGOGICAL KNOWLEDGE OF THE CONTENT IN THE TRAINING AND EXERCISE OF THE TEACHER OF CHEMISTRY IN THE MUNICIPALITY OF ITACOATIARA - AM. The purpose of this study was to study teacher knowledge in the initial training of chemistry teachers, in which the aim was to understand how the Content Pedagogical Knowledge (CPC) is configured in the formation of the chemistry teacher in the Paradigm of Practical Rationality. To do so, this study was based on the qualitative approach of the research, in which the data collection was based on the Documentary Analysis of the Pedagogical Project of the Course, Curricular Matrix of the Degree in Sciences: Chemistry and Biology (LCBQ), Teaching Plans of Teachers formators of the Institute of Exact Sciences and Technology, Federal University of Amazonas; semi-structured interview with teacher trainers, graduates of the LCBQ and chemistry teachers, in the middle school; pedagogical intervention, through a course taught for in-service teachers and graduates, as a way of understanding the construction of the CPC. The analysis and organization of the collected data proceeded through Discursive Textual Analysis in accordance with the theoretical references adopted. Twelve training teachers participated in the study, which teach the curricular component Practical Curricular Component (CPC), 07 undergraduate students and 08 high school chemistry teachers from four state schools in Itacoatiara - AM. The conceptions present in the curricular configuration suggest that the formative profile of the LCBQ is still configured in the characteristics of the Technical Rationality paradigm, although it still allows elements that support the integration of knowledge and knowledge, through the interface disciplines, pointing to the Practical Rationality. Graduates have difficulties in proposing and describing instructional strategies and use of adequate resources, for example chemical equilibrium, in which only 02 graduates described their pedagogical actions. In general, both teacher educators and graduates have several elements that characterize the CPC. These elements permeate the importance given to the knowledge of the context, knowledge of the content and the values and purposes of education. From the course, it was verified that the pedagogical knowledge was appropriated to reach the objectives of the teaching and learning process in chemistry, being the category of knowledge more evident. In this sense, it is understood that there are still possible difficulties in mobilizing the CPC, either by the lack of pedagogical knowledge, or by the non-systematic study of the content, its particularities, necessary prerequisites.

Keywords: Teachers Knowledge, Pedagogical Knowledge of Content, Teacher Training in Chemistry.

Sumário

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO 16

1.1. O curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química no município de Itacoatiara 17

1.2. Caminhos para a formação de professores: saberes docentes 18

1.3. Necessidades formativas dos professores de Química, as determinações legais e orientações curriculares 20

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 24

2.1. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o paradigma da Racionalidade Prática 25

2.2. Os saberes docentes na formação de professores 28

2.3. Categorias de Conhecimento necessários à prática profissional docente segundo Lee Shulman 32

2.4. Investigações sobre Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o Ensino de Química 35

CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 42

3.1. Problema de pesquisa e objetivos 43

3.2. Caminho metodológico 44

3.2.1 Instrumentos de Coleta de Dados 46

3.2.2 Organização e análise dos dados 51

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS e DISCUSSÃO 53

4.1. Currículo Prescrito e Planejamento: relações com o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo 54

4.1.1. Configuração Curricular 54

4.1.2. Integração de Saberes Formativos: analisando o planejamento de docentes formadores mediante categorias de Shulman 60

4.2 Integração de Saberes na Formação Inicial e Atuação de Professores de Química 63

4.2.1. Docentes Formadores do Curso de LCBQ 63

4.2.2. Licenciandos Formandos do Curso de LCBQ 68

4.2.3. Professores de Química do Ensino Médio do Município de Itacoatiara 74

4.3. Intervenção formativa com professores do ensino médio e licenciandos formandos: a mobilização do CPC no espaço da prática educativa 78

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS 84

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 88

APÊNDICES

APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento desta pesquisa representa a convicção da escolha profissional, reflexo da minha vivência, as influências e incentivo que meus pais, mesmo com pouco estudo, davam para a educação, além de que meus irmãos já eram professores, com formação do Magistério. Quando ainda na época de escola, dizia que queria ser professora, embora optasse também por outras profissões. Sempre admirei meus professores da escola, a sensibilidade com que se preocupavam em ensinar, mesmo não dominando os conteúdos.

Alguns professores influenciaram significativamente na minha formação, pois diziam que era possível ser alguém na vida, estudando muito, e que ser professor seria uma forma de contribuir com a escola. Destaco os professores de Química, com os quais estudei em Itacoatiara-AM, pois faziam experimentos simples em sala de aula, além dos projetos de ciências dos quais participei.

Dessa forma, em 2008, quando estava no último ano do Ensino Médio, optei para o curso de Licenciatura em Ciências: Química e Biologia, no vestibular da Universidade Federal do Amazonas, e neste mesmo ano, ingressei no curso.

Minha experiência como aluna da graduação foi uma das melhores possíveis, no sentido de entender como funcionava a Universidade, as oportunidades de aprendizagens com professores formadores, colegas e atividades extracurriculares. Participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e também do Programa Institucional de Bolsas de Inovação Tecnológica (PIBITI) na área aplicada da Biologia, e atividades de ensino de Química.

Das diversas atividades extracurriculares que desenvolvi na Universidade, o ensino de Ciências, tanto de Biologia quanto de Química, foi com que me identifiquei mais, pois tinha o contato com as leituras da área e também com os alunos e professores da escola. Fui bolsista de um programa de reforço escolar da Secretaria do Estado de Educação e Qualidade do Ensino (SEDUC/AM), em que tive a oportunidade, por mais de um ano, de desenvolver atividades de ensino e aprendizagem de Química e Biologia com alunos de Ensino Médio. Nessa época, percebi o quanto é importante o

preparo do professor para enfrentar os problemas, e as diferentes realidades do ensino na educação básica.

Na época que cursei as disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Biologia e Instrumentação para o Ensino de Química, alguns professores do curso incentivaram bastante o aprofundamento com estas leituras sobre o Ensino de Ciências e as pesquisas que estavam sendo desenvolvidas.

Dessa forma, ao final do curso, quando tive que desenvolver o Trabalho de Conclusão de Curso, optei por não reaproveitar os projetos do PIBIC e PIBITI, pois me vi impulsionada a investigar aspectos sobre a Formação de Professores, uma vez que estava no curso de Licenciatura e sentia falta de um diálogo maior com este tema. Assim, juntamente com uma professora da área pedagógica, desenvolvi um estudo sobre ”O perfil do professor de Química de Ensino Médio das Escolas Públicas de Itacoatiara – AM”, que segundo os dados obtidos, os professores possuíam anos de experiência profissional, mas nenhum era formado em Licenciatura em Química. Além disso, a partir das leituras, tive contato com a pesquisa qualitativa e alguns recursos utilizados nessa abordagem.

Ao conhecer a categoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, passei a entender e questionar aspectos sobre a formação de professores, e melhor, sobre a minha formação. Assim, despertou o interesse por investigar a configuração do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC), nas concepções do currículo prescrito, e considerar as vozes dos atores sociais envolvidos: docente formador, licenciando formando e do professor do ensino médio.

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos, cujo o primeiro apresenta a problemática e o objeto de estudo, o contexto e campo da pesquisa. O segundo capítulo insere a fundamentação teórica, os trabalhos desenvolvidos sobre o CPC e sua relação com o paradigma da racionalidade prática.O terceiro descreve o caminho metodológico necessários para atingir os objetivos e responder à questão de pesquisa. O quarto capítulo aborda os resultados e sua discussão. Por fim o quinto capítulo concentra as conclusões e considerações finais.

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A introdução está estruturada de forma a apresentar a problemática do objeto de estudo, oferecendo ao leitor a compreensão dos aspectos subjacentes ao tema. Dessa maneira, busca-se caracterizar o campo da pesquisa, o curso de Licenciatura em Ciências: Química e Biologia (LCBQ) do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas (ICET/UFAM), e trazer informações breves sobre o município de Itacoatiara-AM. Para então, abordar alguns elementos que perfazem a formação de professores, como os saberes docentes, relacionando ao conhecimento pedagógico do conteúdo, objeto de estudo desta pesquisa.

Por fim, apresentar um olhar sobre as necessidades formativas trazidas pelas determinações legais para a formação de professores.

1.1. O curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química no município de Itacoatiara

Ao final de 2006, a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) deu os primeiros passos para a implantação de suas Unidades permanentes no interior do Estado. Desse modo, as primeiras Unidades Acadêmicas criadas foram os Institutos de Biotecnologia e Saúde no município de Coari, de Natureza e Cultura em Benjamin Constant e de Agricultura e Ambiente na microrregião do Rio Madeira no município de Humaitá.

No ano de 2007, foram criados os Institutos de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia no município de Parintins e de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET) no município de Itacoatiara. Os seguintes cursos são oferecidos pelo ICET: Química industrial (bacharelado), Farmácia (bacharelado), Engenharia de Software (bacharelado), Engenharia de Produção (bacharelado), Sistemas de Informação (bacharelado), Engenharia Sanitária (bacharelado), Agronomia (bacharelado), Ciências: Matemática e Física (licenciatura) e Ciências: Química e Biologia (licenciatura).

O curso de Licenciatura em Ciências: Química e Biologia (LCBQ) é a primeira e única licenciatura dupla no Brasil, oferecido pelas Unidades permanentes da UFAM no interior do Estado do Amazonas, com exceção do campus de Parintins.

Nesse sentido, a primeira turma da LCBQ de Itacoatiara iniciou suas atividades no ano de 2007, com 50 alunos, que foram admitidos por meio do processo seletivo macro verão e processo seletivo contínuo da universidade. O funcionamento deste curso se dá no período diurno, com tempo mínimo de integralização de 5 anos (10 semestres), e máximo de 10 anos (20 semestres). Possui carga horária total de 4.190 horas, distribuídas em 54 disciplinas obrigatórias, além de créditos optativos e atividades complementares.

No ano de 2012, a LCBQ passou pelo processo de reconhecimento de curso pelo Ministério da Educação, recebendo nota 4.

O profissional formado neste curso recebe a habilitação para o magistério como licenciado em Ciências: Química e Biologia, podendo atuar no ensino fundamental e médio. Além disso, pode desenvolver outras atividades profissionais, não relacionadas à docência, como em laboratório de pesquisa.

Vale enfatizar que este curso foi criado para atender a uma demanda formativa, considerando as especificidades locais, uma vez que a carência de professores de Química, no país como um todo, e as dificuldades para acesso a regiões no interior do Estado do Amazonas, viabilizaram sua criação, podendo assim, o professor de Química e Biologia, lecionar nas duas áreas.

O município de Itacoatiara-AM, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, possuía 86. 839 habitantes, e a estimativa populacional de 2016 é de 98. 503 habitantes. Os dados de 2015 sobre a rede escolar revelam 148 escolas de ensino fundamental, sendo 133 escolas públicas municipais, 4 escolas privadas, e 11 escolas públicas estaduais. Além disso, o município dispõe de 11 escolas de ensino médio, sendo 2 escolas privadas, 8 escolas públicas estaduais e 1 escola pública federal (IBGE, 2015).

Diante disso, um curso, que se propõe a formar professores para lecionar química e biologia, precisa não só promover a apropriação destes conteúdos específicos, mas criar espaços para o desenvolvimento dos diversos saberes docentes que perfazem ou completam a formação de professores, para que a prática pedagógica corresponda aos desafios e às diferentes realidades de ensinar química e biologia no ensino médio da educação básica.

1.2. Caminhos para a formação de professores: saberes docentes

A pesquisa educacional tem se preocupado em caracterizar a natureza dos conhecimentos dos professores e como estes são concretizados no exercício da prática profissional (ALARCÃO, 2011), investigando concepções dos professores relacionadas à produção do conhecimento científico, que implicam no trabalho docente (BECKER, 2012).

Os saberes docentes representam uma forma de encarar o professor não como mero executor de procedimentos e normas curriculares, mas de valorizar sua subjetividade, sua capacidade crítica e reflexiva para se adaptar e construir caminhos para uma educação de melhor qualidade. Os saberes docentes, produzidos e mobilizados pelos professores, conferem um status à profissão, tornando-os protagonistas e pesquisadores da própria prática.

Alguns autores caracterizam diversas tipologias de saberes docentes como Shulman (1986; 1987; 2005), Freire (1996), Gauthier *et al* (2013), Pimenta (1999), Pimenta e Anastasiou (2008), Gil-Pérez e Carvalho (2006) e Tardif (2007) para o exercício da prática educativa.

Nessa perspectiva, Shulman (1986; 2005) aponta o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) como tipologia de conhecimento profissional necessário à aprendizagem da docência e que auxilia no processo reflexivo (MONTENEGRO, 2011; LIMA, 2007). Neste trabalho, assumimos a tipologia de Shulman para analisar os conhecimentos mobilizados por licenciandos formandos e professores de Química em exercício.

Assim, a partir da concepção dos saberes docentes de Shulman, especialmente o CPC, vislumbra-se a compreender as práticas pedagógicas na formação inicial de professores de Química. De acordo com Santos (2005, p.1), essas práticas pedagógicas permanecem ancoradas em "[...] paradigmas disciplinares [...] estrutura curricular, muitas vezes, vinculada a cursos de Bacharelado, que está mais centrada sobre o fazer dos professores técnicos da ciência [...].".

Por outro lado, concepções contemporâneas sobre o processo de ensinar e aprender, apontam que a formação e atuação reflexiva profissional dos professores se tornam indispensáveis, para configuração de novos paradigmas formativos, como o da Racionalidade Prática.

A Racionalidade Prática é uma alternativa de formação docente, mais descritiva e interpretativa, defende a ideia na qual se torna possível descrever como os indivíduos interpretam suas ações e as situações nas quais eles atuam (CARR E KEMMIS,1986; PEREIRA, 2014).

Sob a ótica do paradigma da Racionalidade Prática, e a partir da pesquisa educacional sobre a natureza do conhecimento dos professores, entende-se que os saberes docentes desempenham um papel muito importante na valorização do ser professor, principalmente na formação inicial (FERREIRA e KASSEBOHEMER, 2006; FARIAS e FERREIRA, 2012).

Dessa forma, a problemática deste trabalho trata da configuração do CPC na formação de professores de Química analisado à luz do Paradigma da

Racionalidade Prática. Para tanto, fez-se necessário verificar as concepções e configurações do CPC no curso de Licenciatura em Ciências: Química e Biologia a partir do Projeto Pedagógico do Curso e planos de ensino. Além disso, se fez imprescindível investigar as concepções sobre CPC dos atores sociais – docentes formadores, licenciandos formandos e professores de Química do Ensino Médio. E por fim, o objeto de estudo suscitou o desenvolvimento de um curso, contemplando os conteúdos químicos, visando compreender como licenciandos e professores de Química do Ensino Médio, em exercício mobilizam, articulam e constroem os diversos saberes que constituem o CPC.

Considerando que os modelos e paradigmas citados anteriormente fundamentam práticas e políticas de formação docente não só no Brasil, mas também em outros países (PEREIRA, 2014), faz-se importante apresentar os atuais dispositivos legais, que subjazem a formação de professores da Educação Básica e suas modalidades, em especial, o Ensino Médio.

1.3. Necessidades formativas dos professores de Química, as determinações legais e orientações curriculares

Na virada do ano 1900, com o processo de industrialização, e com o movimento da Escola Nova no Brasil em 1920, têm-se início dos estudos curriculares, que se pautam na concepção de que é necessário decidir o que ensinar (LOPES e MACEDO, 2011).

A análise dos problemas relativos à formação dos profissionais da educação no Brasil, leva-nos a entender, que as circunstâncias sociais e históricas, como a transição dos regimes de governo, contribuíram para a formulação de políticas educacionais, cujos problemas e deficiências não são, excepcionalmente, de ordem teórica, mas de questões práticas (FREITAS, 1992). Esses problemas indicam que o antagonismo de interesses políticos, são determinantes nas escolhas de quais práticas se quer desenvolver na formação do professor.

As determinações legais para atender à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/96) descrevem um novo perfil de formação

docente. Sendo assim, a LDBEN, no Art. 13º, indica as responsabilidades profissionais do professor, na qual deverão:

> **I -** Participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
> **II -** Elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
> **III -** Zelar pela aprendizagem dos alunos;
> **IV -** Estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento;
> **V -** Ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional;
> **VI -** Colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade. (BRASIL, 1996, p. 6)

Desse modo, a configuração do papel do professor foi sendo modificada mediante às transformações nas relações de trabalho, novos valores e formas de pensar e interver na realidade. No entanto, os currículos das Licenciaturas em Química, segundo Garcia (2009), antes de 2002, caracterizavam-se, principalmente, pela organização no Paradigma da Racionalidade Técnica, que ocasionava a fragmentação das disciplinas e conhecimentos trabalhados no contexto das mesmas, sem contribuir com a reflexão e ação interativa na sociedade (ZUCCO *et al*, 1999).

Na perspectiva de superação dessa formação técnica, foram elaborados diversos documentos legais e orientações oficiais, dentre estes, o Parecer CNE/CES 1.303/2001 (BRASIL, 2001a), que apresenta as novas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química, inserindo-se aí a Licenciatura.

Diante de tal premissa, as Diretrizes Curriculares para os cursos de Química apontam como perfil formativo o licenciado com:

> i) sólidos conhecimentos dos conteúdos de Química em nível superior, de maneira que o habilitem a contextualizar os tópicos de Química, ensinados em nível de Ensino Médio e a possibilidade de ingressarem um curso de pós-graduação; ii) treinamento em novas tecnologias, de modo que possa ser criativo na utilização e diversificação de materiais didáticos, bem como com capacidade de analisar a qualidade dos mesmos de maneira crítica; iii) capacidade de relacionar seu conteúdo químico com as áreas afins da ciência, bem como saber tratar questões como globalização, ética, trabalho em equipe (FERREIRA e KASSEBOHEMER, 2012, p. 75-76).

Concomitante, o parecer CNE/CP 28/2001, referente à duração e à carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, do curso de licenciatura (BRASIL, 2001b) trouxe a discussão sobre uma outra componente particular do curso de licenciatura: a prática como componente curricular, uma vez que esta permite a vivência do saber cultural da atividade científica, aproximação do campo de trabalho e imersão em situações-problema do ensino e da aprendizagem.

Desse modo, a concepção de prática encontra embasamento na diferenciação entre prática como componente curricular e prática de ensino e estágio obrigatório, na qual a primeira é mais abrangente do que a segunda. Para tanto, a prática é uma dimensão do conhecimento *"não é uma cópia da teoria e nem esta é reflexo daquela. Assim a realidade é um movimento constituído pela prática e pela teoria como momento de um devir mais amplo [...]"* (BRASIL, 2001b, p. 9).

A carga horária destinada à prática de ensino pela LDBEN (9394/96) (BRASIL, 1996), no Art. 65, era de no mínimo, 300h, mas mediante ao novo paradigma formativo este mínimo não seria suficiente (BRASIL, 2001b). Assim, destina-se mais 100h para a prática como componente curricular, totalizando 400h, e esta articulação teórico-prática deve pautar o projeto político pedagógico, presente no início do curso e demais atividades.

Simultaneamente, o Estágio Curricular Supervisionado toma uma nova configuração, não se trata de uma atividade facultativa, mas necessária para a aprendizagem da prática pedagógica, cuja a qualidade não pode ser dada nem pelo tempo prolongado do licenciando na escola, nem somente pela regência, mas pela densa e contínua vivência de outras situações próprias do ambiente escolar. O início das atividades do estágio curricular supervisionado dá-se na segunda metade do curso, com no mínimo 400h (BRASIL, 2001b).

Vale ressaltar que, o estágio e a prática curricular representam espaços curriculares nos quais os saberes docentes podem ser desenvolvidos, assim como as bases e fundamentos da formação identitária do professor (PIMENTA e LIMA, 2011).

Assim como as diretrizes e demais documentos apontam concepções sobre o perfil do professor e a condução da prática, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) também apresentam reflexões que podem direcionar a prática docente, tendo em vista que determinadas práticas e políticas curriculares representam uma cultura.

Portanto, uma das formas para transformar a realidade do ensino de ciências, no caso do ensino de química, é trabalhar as múltiplas dimensões do conteúdo escolar, além de adotar metodologias diversas, considerar as realidades e vivência dos alunos, estimular a criatividade e o diálogo entre os saberes científicos e cotidianos para superar a visão linear e fragmentada da disciplina que pouco contribui para a qualidade da aprendizagem (BRASIL, 2006).

Logo, para atingir os objetivos do ensino médio em face da sociedade do conhecimento e da aprendizagem, a valorização do professor é fundamental, que inclui não só políticas de formação, mas melhores condições de trabalho, a fim de que haja a recriação da escola na busca de uma identidade própria em face de novas perspectivas culturais a serem trabalhadas no seu espaço (BRASIL, 2013).

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica desta pesquisa está estruturada em quatro tópicos, no qual, o primeiro tem a intenção de abordar os elementos que caracterizam o paradigma da Racionalidade Prática e sua relação com o conhecimento pedagógico do conteúdo. Em seguida, tem se a questão dos saberes docentes, dando ênfase ao conhecimento pedagógico do conteúdo. E o penúltimo tópico apresenta as demais categorias de conhecimento propostas por Lee Shulman. Finalmente, abordam-se os trabalhos que tem como objeto o CPC e as proximidades com esta pesquisa.

2.1. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o paradigma da Racionalidade Prática

Pensar o paradigma da Racionalidade Prática, no contexto da formação do professor, é fazer memória ao que outros paradigmas supunham a respeito da função social da profissão docente, pois como toda profissão, elementos são necessários à sua realização, pois caracterizam o seu *habitus*. Dessa forma, a identificação dos conhecimentos e saberes que o professor mobiliza e constrói ao longo de sua formação e atuação profissional, são de suma importância, quando relacionados a determinados paradigmas formativos.

Em sumas palavras, a história da educação brasileira constata que os cursos de licenciatura iniciaram sob a influência do paradigma da Racionalidade Técnica e, apesar de alguns avanços e transformações culturais, os modelos formativos ainda são fomentados segundo o programa 3+1.

Caracteriza-se a Racionalidade Técnica pela supervalorização da técnica, desvalorização do contexto socioeducativo, e até concepções simplistas sobre o fenômeno do ensino e da aprendizagem, assim como o papel do professor.

O perfil do professor nesta perspectiva assume-se como um técnico, que aplica as teorias científicas e/ou pedagógicas aprendidas na universidade no espaço prático da escola (PEREIRA, 2014). É o tipo de formação em que não se reflete sobre a ação exercida e nem nas futuras ações mediadoras da prática.

Para Almeida (2001, p. 3) o paradigma da racionalidade técnica desencadeia:

> "[...] (i) a divisão do trabalho em diferentes níveis, estabelecendo relações de subordinação; (ii) o exercício de um trabalho individual que gera o isolamento do profissional; (iii) a aceitação de metas e objetivos externos, considerados neutros. Transformada numa atividade técnica e instrumental – porque decorrente da aplicação do conhecimento sistemático e normativo -, a prática pedagógica passa a ser entendida como neutra e isenta de subjetividade".

Dessa forma, a supervalorização dos currículos colabora para a dicotomia teoria e prática e faz com que as práticas dos licenciandos sejam

direcionados ao conteúdo, sem que haja profunda relação com outras áreas do conhecimento, isto é, uma visão fragmentada da ciência, herança do positivismo e/ou do paradigma da Racionalidade Técnica (SANTOS, 2005). Dessa forma, o homem atua como ser passivo, absorve conhecimentos sem a devida reflexão e crítica dos mesmos.

Sabe-se que o fenômeno educativo não pode ser entendido a partir de modelos previamente estabelecidos, em generalizações universais do conhecimento científico, pelas quais os problemas relativos ao ensino e à aprendizagem seriam resolvidos somente por meio de procedimentos e técnicas (ALMEIDA, 2001).

Em resposta a estas concepções, o paradigma da Racionalidade Prática sobressai como uma nova epistemologia, que se caracteriza principalmente por incluir ou valorizar a ação subjetiva do professor, preocupa-se com os saberes que o mesmo constrói, a fim de superar a relação linear técnico-científico do conhecimento universalmente posto em livros etc. (MONTEIRO, 2001).

No paradigma da Racionalidade Prática, o professor não atua como mero executor de procedimentos ou programas instrucionais, mas problematiza a ação e espaço educativos por meio do pensamento sistematizado, advindos do diálogo com a teoria. A disposição de elementos intelectuais e críticos para compreender a complexidade do ensino e da aprendizagem, mobiliza a necessidade da ruptura com as representações sociais do senso comum sobre a atividade docente (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2006).

Desse modo, *"os professores têm sido vistos como um profissional que reflete, questiona e constantemente examina sua prática pedagógica cotidiana, a qual por sua vez não está limitada ao chão da escola*" (PEREIRA, 2014, p. 38). Portanto, o professor é capaz de produzir conhecimento mediante o diálogo indissociável do pensar e do fazer, especialmente quando se considera a incerteza, a imprevisibilidade e a flexibilidade do ensino e aprendizagem.

Para tanto, observa-se que o conhecimento pedagógico do conteúdo se encontra nesta perspectiva, pois representa a amálgama dos conhecimentos pedagógicos com os conhecimentos do conteúdo, um tipo de conhecimento

tácito do professor, que o distingue de outras profissões (NOVAIS, GALVÃO e FERNANDEZ, 2016).

Vale enfatizar que, Shulmam (1986) e seus colaboradores, já haviam identificado certa distância dos conhecimentos pedagógicos com o conteúdo específico, a partir do momento em que as políticas públicas priorizavam ora um tipo de conhecimento, ora outro. Sendo assim, o autor caracterizou este fenômeno como um paradigma perdido do ensino, criticando tais políticas, e ao mesmo tempo, apresentando estudos sobre a natureza dos conhecimentos dos professores, em especial ao CPC.

O CPC é uma categoria de conhecimento que auxilia o professor na tomada de decisões importantes relacionadas ao ensino e aprendizagem, uma vez que mobiliza outros conhecimentos (NOVAIS, GALVÃO e FERNANDEZ, 2016) provenientes do conteúdo, currículo, das disciplinas pedagógicas, além de outros conhecimentos (SHULMAN, 1987) que o constroem.

Embora o domínio do conteúdo pelo professor seja primordial ao exercício da profissão, ele não é a única variável favorável à uma aprendizagem efetiva e à formação dos alunos, pois existem habilidades, pré-requisitos, recursos, estruturas e estratégias referentes a cada tópico específico de um conteúdo que o professor necessita se apropriar, logo, o desenvolvimento do CPC é indispensável (FERNANDEZ, 2015).

Nesse sentido, o CPC está relacionado com o paradigma da Racionalidade Prática, pois, ao mobilizar tal conhecimento, exclusivo do professor, confronta-o com os objetivos do ensino, permitindo-se identificar com a profissão docente, isto é, ser sujeito de sua prática. Este processo de construção da identidade docente é tão necessário, que no âmbito da formação inicial, é crucial que haja momentos especiais para integrar os diversos conhecimentos.

O CPC está presente nas mais diversas atividades docentes, desde o planejamento, até a execução da aula, assim este tipo de conhecimento vai além dos livros, aperfeiçoa-se com a experiência profissional, transformando continuamente os saberes acadêmicos em escolares (LEAL, NOVAIS e FERNANDEZ, 2015).

Além disso, cabe discutir também que a Racionalidade Prática engloba outros elementos formativos, sobre os quais é possível relacionar ao constructo do CPC, como a dimensão política do ensino.

De acordo com Zeichner (2008) é preciso analisar o significado que o termo reflexão ou prática reflexiva tem se configurado na formação docente. Para o autor, a reflexão por si mesma mascara a profissionalização docente como algo que confere autonomia aos professores, quando limita a estes a oportunidade de tomar decisões a respeito de procedimentos, estratégias ou modelos de ensino, sem devida análise dos objetivos educacionais para um determinado contexto escolar.

Logo, a simples intenção de que os professores ou licenciandos sejam reflexivos não será suficiente se não abranger as dimensões políticas do ensino, e as variáveis sociais, partindo desde o ambiente coletivo da escola e sua inserção no contexto em geral. De outro modo, a capacidade reflexiva dos professores seria reduzida a uma particularidade individualista, não levando em conta os interesses políticos dos sujeitos (ZEICHNER, 2008).

Desse modo, entende-se que o paradigma da racionalidade prática e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos professores, impelem uma formação na qual o domínio da teoria e da prática se entrelaçam em diferentes momentos da formação inicial e, principalmente, durante a carreira docente. Assim, tanto a escola, quanto a universidade estão envolvidas com esses domínios (MIZUKAMI, 2006) e não mais nas condições em que a teoria se atribuía à universidade, e a prática ao espaço da escola.

2.2. Os saberes docentes na formação de professores

As pesquisas sobre os saberes docentes surgiram, em meados da década de 1980, a partir das reformas educacionais da formação inicial (FERREIRA e KASSEBOEHMER, 2012) e assim, tipologias de saberes tem sido caracterizados por diversos autores.

Pode-se destacar o estudo dos saberes docentes e sua relação com a formação de professores feito por Shulman (1986; 1987; 2005), Freire (1996),

Gauthier *et al* (2013), Pimenta (1999), Pimenta e Anastasiou (2008), Gil-Pérez e Carvalho (2006) e Tardif (2007).

Shulman (1986) com seus colaboradores dedicaram-se na investigação da mobilização dos saberes passíveis de ensino sob uma perspectiva compreensiva dos conhecimentos e ações dos professores, agora vistos como sujeitos dessas ações, com história de vida pessoal e profissional, produtores e mobilizadores de saberes no exercício de sua prática, planos de concepções sobre o mundo que os cerca: seus alunos, os conteúdos que ensinam, os currículos que seguem etc. (ALMEIDA e BIAJONE, 2007).

Desse modo, para Shulman (1986) os saberes de base para o ensino são o conhecimento curricular, conhecimento pedagógico geral, e conhecimento pedagógico do conteúdo.

Os saberes docentes, de modo geral, estão relacionados à sua fonte, isto é, de onde sua construção deriva. Desse modo, pode-se classificar os saberes docentes como aqueles provenientes da formação inicial, mas também aqueles por meio do exercício da prática ou da experiência. Além disso, os saberes docentes por considerar o sujeito, o ser professor, leva em consideração a sua vivência no processo de escolarização, pois contribuem na constituição imagética, crenças e estereótipos do que representa a profissão.

Desse modo, Tardif (2007) destaca a compreensão do ser professor, os aspectos que dão suporte para a resolução de problemas educativos. Para o autor, o professor é o sujeito de sua própria prática que vai inserindo conhecimentos, que podem se tornar saberes, à medida que vão sendo incorporados em sua prática docente, isto é, uma dinâmica que vai além do saber e do saber fazer.

Tardif (2007) descreve os saberes profissionais dos professores com características temporais, plurais ou heterogêneos. As categorias dos saberes docentes propostas pelo autor são: saberes do campo da educação, produzido no cerne da pesquisa empírica, nos institutos de formação como a universidade e a escola; saberes disciplinares, que são específicos de cada disciplina vista na formação inicial; os saberes curriculares, provenientes dos programas, objetivos educacionais e contextuais das necessidades regionais e locais da

escola; e os saberes experienciais, que provêm do cotidiano do trabalho na sala de aula, aqueles pelos quais os professores validam os conhecimentos recebidos durante a formação.

Pimenta (1999) descreve os saberes da docência em três tipologias, como saberes advindos da experiência, os saberes que fundamentam o conhecimento, e os saberes pedagógicos, e argumenta acerca da importância que a formação inicial deve representar para a futura atividade docente, que ajude o futuro professor a entender a dinâmica da escola e como sua prática pode mobilizar a melhoria do ensino.

Com base em um processo investigativo com alunos de formação inicial, a autora, conclui que os saberes advindos da experiência são aqueles que os licenciandos já possuem acerca dos professores que tiveram, relacionam-se à sua própria percepção do que é ser ou não um bom professor.

Os saberes provenientes do conhecimento são reflexos do pensamento do aluno sobre os conhecimentos específicos e que nem sempre possibilitarão ensinar bem determinado conteúdo, ainda assim se questionam sobre o papel significativo dos conceitos aprendidos na universidade. E por fim, os saberes pedagógicos são aqueles em que compreendem a didática, o saber ensinar propriamente dito, e na concepção dos estudantes, a didática é entendida como uma instrumentalização técnica ou métodos para ensinar algo, mas, que por vezes são inseguras de serem efetivas durante a abordagem de um conteúdo (PIMENTA, 2006).

De modo geral, os saberes docentes, além compor um constructo da ação pedagógica, colaboram para identidade profissional docente, leva a uma significação pessoal e coletiva da profissão, uma vez que estes saberes possibilitam analisar crenças arraigadas sobre as representações sociais da docência baseadas no senso comum ou ideias simplistas.

Desse modo, um dos saberes específicos para professores de ciências (GIL-PÉREZ e CARVALHO, 2006), destaca-se a capacidade de saber analisar criticamente o “ensino tradicional”, em que é preciso repensar a ação didática, conhecer as limitações do ensino tradicional, sobretudo no contexto da formação inicial, uma vez que, neste processo, as futuras ações podem ser

direcionadas a partir daquelas vivenciadas por seus antigos professores da escola, sendo necessária uma nova postura, além de identificar visões distorcidas da natureza da ciência.

Além disso, saber questionar o pensamento docente espontâneo, na qual o professor precisa questionar suas concepções sobre ensino e aprendizagem, sobre a ciência que não se restringe à transmissão de fatos ou conceitos, mas carece de contextualização sócio histórica. O professor precisa se colocar no exercício constante da crítica de suas próprias concepções (GIL-PÉREZ e CARVALHO, 2006). Dessa forma, é preciso saber adquirir conhecimentos sobre a aprendizagem, especialmente, orientada por princípios construtivistas, que favorecem a aprendizagem significativa e desperta a curiosidade investigativa dos alunos.

É necessário também saber preparar atividades que sejam capazes de gerar uma aprendizagem efetiva (GIL-PÉREZ e CARVALHO, 2006), na qual é preciso sistematizar temas que possam mobilizar um programa de atividades atribuídas de sentido e de interesse dos alunos, cuja participação efetiva permite apropriação de conceitos científicos em detrimento de suas concepções espontâneas, estimulando para a resolução de problemas e elaboração de hipóteses.

Conhecer a matéria a ser ensinada também é um dos saberes essenciais para a efetividade do ensino e aprendizagem de ciências, visto que o domínio do conteúdo subjaz aos saberes conceituais e metodológicos, aos pressupostos epistemológicos do conhecimento. Este tipo de saber favorece a segurança para ministrar tal conteúdo, assim como a autonomia por buscar novos recursos e soluções inovadoras.

Outros saberes apontadas por Gil-Pérez e Carvalho (2006) é a necessidade de saber dirigir o trabalho dos alunos, criando um ambiente de aprendizagem e interação para a construção do conhecimento; é preciso também saber avaliar de forma que seja viável a superação de formas tradicionais, voltada somente à verificação de conceitos, em busca de uma avaliação de atitudes dos alunos. Por fim, torna-se interessante saber utilizar a pesquisa e a inovação como princípio mediador do processo de ensino e aprendizagem, englobando professor e aluno.

Por fim, entende-se que os saberes docentes são possibilidades analíticas da prática profissional e colabora para os elementos reflexivos desta nos diversos momentos cíclicos da ação, em resposta aos paradigmas e modelos de ensino (MONTEIRO, 2001) incoerentes com aspectos abrangentes da Educação, como os fatores sociais, pessoais e coletivos, econômicos, éticos e políticos. Outros autores apontam conhecimentos necessários à formação de professores como os saberes de base para o ensino propostos por Lee Shulman, tema do tópico seguinte.

2.3. Categorias de Conhecimento necessários à prática profissional docente segundo Lee Shulman

Em 1986, Shulman e alguns colaboradores fizeram estudos e analisaram os caminhos, a direção dos cursos que condicionavam a prática docente em sala de aula, procurando entender como os conhecimentos eram transformados na mente dos professores em conteúdo de ensino. Além disso, fizeram apontamentos e críticas quanto ao distanciamento das disciplinas pedagógicas com as específicas, pois aconteciam de forma dissociada, com pouca ou sem relação.

Lee Shulman, criticou os programas de formação inicial e as bases teóricas da pesquisa com professores, por não concentrar sua atenção no entendimento de como se torna professor. Para o autor, a psicologia cognitiva deve valorizar não só a compreensão da aprendizagem do conteúdo pelo aluno, mas sim, de como o conteúdo específico do conhecimento é transformado na mente do professor.

Shulman (1986) apresentou dados relativos à análise de testes utilizados para selecionar e admitir professores para o ensino básico, ressaltando que o professor precisava ter o domínio do conteúdo, e a partir disso, criticou os padrões dos exames daquela época e as políticas educacionais emergentes por não terem um paradigma de ensino, referentes ao programa curricular e as características de avaliação admissional de professores, uma vez que, ora exigiam habilidades pedagógicas básicas, ora o conteúdo a ser ensinado, sem uma estreita relação entre essas duas áreas.

O autor expõe que a distinção entre o conteúdo e a pedagogia é uma tradição que tem desenvolvimento recente, de forma que impactam sobre o objeto de estudo nas pesquisas, consequentemente, a psicologia cognitiva atribuiu mais atenção à aprendizagem do conteúdo pelos alunos do que pelos professores.

Então, a partir de suas pesquisas, Shulman (1986) estabelece os saberes de base para o ensino, direcionando um olhar para o conhecimento do professor, como o conhecimento do conteúdo, o conhecimento curricular e o conhecimento pedagógico do conteúdo.

O conhecimento do conteúdo diz respeito aos elementos relacionados ao aprendizado do assunto, que tem como fonte as disciplinas específicas, este tipo de conhecimento vai além da compreensão de um domínio conceitual, perpassa pelos princípios, regras, verdades, validades sobre o que se pode dizer ou não a respeito de determinado assunto. O professor capaz de reconhecer as estruturas de sua matriz disciplinar poderá estabelecer relações com outras disciplinas e julgar os fundamentos pedagógicos adequados em diversas circunstâncias, além de entender os tópicos gerais e secundários do conteúdo.

O conhecimento do conteúdo envolve dois tipos de conhecimentos, como o substantivo e o sintático, necessários ao ensino, pois estes incluem os paradigmas explicativos da área, bem como as formas de validação do conhecimento, como que novos conhecimentos são acrescentados, respectivamente.

O conhecimento curricular é concebido por Shulman como um conjunto ou uma gama de programas para o ensino de disciplinas e temas, bem como os diversos materiais instrucionais disponíveis, uma espécie de manual de instruções (‘farmacopéia’) do que pode ser utilizado em determinadas circunstâncias particulares. Nesta categoria, espera-se que o professor possua certo grau de amadurecimento sobre as estratégias de ensino, saiba avaliar as alternativas instrucionais.

Além disso, estabelece dois aspectos adicionais ou laterais ao conhecimento curricular, como a capacidade do professor de se familiarizar

com os materiais curriculares utilizados em outras disciplinas e turmas escolares, a fim de que, o professor consiga relacionar a sua forma de trabalho com outras áreas do conhecimento.

Já a terceira categoria faz uma articulação entre o conteúdo específico e o repertório pedagógico, que é o conhecimento pedagógico do conteúdo. Este conhecimento possibilita a conversão ou transformação do conteúdo 'bruto' em conteúdo de ensino, destacando todas as formas utilizadas para ensinar, como as representações, os esquemas, os exemplos, as analogias, as metáforas, demonstrações, sendo que estas abordagens podem ser originadas na sabedoria da prática do professor, ou serem produzidas no campo da pesquisa.

O conhecimento pedagógico do conteúdo abrange a compreensão de tópicos fáceis e difíceis de ensinar, as concepções prévias e/ou espontâneas dos alunos, a fim de que sejam condicionantes da prática do professor como um reorganizador do entendimento dos alunos para superar tais concepções. Esta categoria de conhecimento tornou Lee Shulman bastante conhecido na pesquisa educacional sobre a natureza do conhecimento dos professores.

Em seu artigo de 1987, Lee Shulman dá sequência às discussões dos saberes de base para o ensino e os fatores para conduzir às reformas políticas educacionais dos programas de formação. Neste trabalho, o autor, aponta sete dimensões do saber do professor, em que além das três categorias anteriores, o professor necessita do conhecimento pedagógico geral, conhecimento do aluno e das suas características, conhecimento do contexto educacional e o conhecimento dos fins da Educação.

O conhecimento pedagógico geral inclui o estudo e a apropriação de tópicos pedagógicos comum às várias disciplinas, como a questão do gerenciamento ou gestão da sala de aula, inclui o entendimento das características gerais dos alunos, os aspectos sociais que influenciam no processo de ensino e aprendizagem, o nível de aprendizado.

O conhecimento do contexto educacional envolve *"tanto contextos micro, tais como grupos de trabalho ou sala de aula e gestão da escola, até os contextos macro como o de comunidades e de culturas, de manejo de classe e de interação com os alunos*" (MIKUZAMI, 2004). O conhecimento dos contexto

educativos é essencial na compreensão de que a atividade docente se dá em cada circunstância, seja ela temporal, espacial, organizativo, dotada de singularidades (ALARCÃO, 2011).

E O conhecimento sobre os valores e fins da Educação requer o entendimento sobre os propósitos, sobre as bases filosóficas, históricas educacionais (SHULMAN, 1987), pois o desdobramento dos contexto ao macro contexto perpassa pela cultura educativa da sociedade, que levam a uma ação contextualizada do professor (ALARCÃO, 2011).

Desse modo, o CPC do professor representa a amálgama desses vários conhecimentos que dialogam entre si e possibilitam a transformação do conteúdo a ser ensinado (SHULMAN, 1987). Faz parte então do CPC o conhecimento do conteúdo, do currículo, pedagógico geral, dos contextos educativos, das características e dificuldades dos alunos, dos valores e fins da educação, e representam a base de conhecimentos para o ensino.

Nesse sentido, o conhecimento pedagógico do conteúdo e as demais categorias de conhecimento de Lee Shulman colaboram para fortalecer, efetivar e aprimorar a prática pedagógica, estimulando novos estudos sobre o desenvolvimento dos conhecimentos profissionais docente pautados nos elementos que subjazem o diálogo da teoria e da prática, isto é, elementos do paradigma da racionalidade prática, e assim a promoção das reformas educativas por cursos de formação de professores correspondentes às demandas da escola e à valorização do professor.

2.4. Investigações sobre Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o Ensino de Química

As pesquisas científicas sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) no Ensino de Química fazem relações entre os conteúdos químicos com diversos fundamentos pedagógicos, envolvendo os vários atores sociais - licenciandos, professores da Educação Superior e professores do Ensino Médio. O CPC tem sido bastante discutido na pesquisa qualitativa como um conhecimento viável para os cursos de formação inicial e continuada de professores de Química.

Bucat (2004) faz uma abordagem teórica sobre temas da química, que implicam nas formas pelas quais o conhecimento pedagógico pode ser mobilizado pelo professor, por meio do conhecimento do conteúdo, além do conhecimento sobre as características dos alunos, suas dificuldades de ensino e aprendizagem.

A química é uma ciência que possui uma linguagem própria, e para Bucat (2004) alguns cuidados são necessários para não causar confusão conceitual, especialmente, sobre a representação de fórmulas químicas, na identificação de espécies químicas, seja molecular, iônicas, que empregam coeficientes numéricos das quantidades de átomos presentes, assim como identificar sentenças que explicam fenômenos, como a oxidação e redução, ou ainda entender descrições de termos técnicos em livros, manuais etc. Logo, o conhecimento pedagógico do conteúdo do professor precisa reconhecer as dificuldades dos alunos a respeito desses conceitos desenvolvendo estratégias representacionais e a linguagem adequada.

O professor precisa estar atento às formas e estratégias de ensino que representam e oferecem pistas enganosas ou induzem o raciocínio do aluno, como a projeção tridimensional das moléculas orgânicas (BUCAT, 2004).

Para Bucat (2004) utilizando o CPC, o professor deve reconhecer as habilidades que os alunos possuem de realizar operações mentais sobre a forma tridimensional das moléculas, bem como procurar estratégias de resolução de atividades, que envolve tomada de decisão. Outra habilidade do CPC perfaz a capacidade do professor em representar ou contextualizar os fenômenos químicos numa dimensão holística, a exemplo as reações químicas e a concentração de moléculas.

Ao mencionar as contribuições sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo na área da Educação Química, Bucat (2004) descreve as habilidades específicas dos conteúdos de Química, necessários à prática educativa em sala de aula. O autor menciona que sobre o conteúdo de equilíbrio as habilidades são as capacidades do professor de reconhecer os problemas da linguagem na interpretação do significado de leis, as proposições simbólicas, numéricas e matemáticas das razões da constante de equilíbrio, além de todos outros conceitos periféricos.

Outro trabalho sobre o CPC utilizando modelos no ensino de química, foi desenvolvido por Lima e Núñez (2013), que buscaram compreender o CPC a partir de atividades de planejamento de aulas de química com licenciandos formandos, que estavam cursando o Estágio Curricular. Porém, uma das lacunas observadas para a investigação do CPC neste trabalho foi a questão das dificuldades que os licenciandos tiveram em desenvolver o tema no plano de atividades, sobretudo pelos poucos elementos que não considerou os objetivos de ensino, os conhecimentos prévios dos alunos, assim como a descrição de materiais e recursos e predomínio de avaliações finais.

Desse modo, estas dificuldades indicam características formativas dos licenciandos com possíveis defasagens sobre a articulação dos conhecimentos específicos e pedagógicos.

Passos Sá e Garritz (2014) também desenvolveram um estudo sobre o CPC de licenciandos, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com o objetivo de identificar as transformações ocorridas dos conhecimentos e crenças sobre o tema Natureza da Matéria, por meio de uma unidade didática. Os autores constaram que os licenciandos bolsistas possuem clareza dos objetivos relacionados ao ensino deste tema, e priorizam aspectos como a aprendizagem conceitual e fatores sócio histórico sobre a construção do conhecimento.

Neste mesmo trabalho, os licenciandos enfatizaram a questão da curiosidade para a aprendizagem. Uma limitações observadas neste trabalho foi a aplicação da unidade didática no ensino médio, de forma que a análise dos dados baseou-se somente na fala dos sujeitos durante a entrevista, e na estruturação da unidade didática. Desse modo, dificulta o olhar sobre o discurso e as ações que implica na identificação do CPC.

Acredita-se que a experiência desses alunos no espaço escolar por meio do PIBID tenha favorecido uma mobilização de conhecimentos para o ensino do tema Natureza da Matéria.

Este tema da química também foi utilizado por Leal, Novais e Fernandez (2015) para investigar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de uma professora experiente da Educação Superior, na qual o Instrumento de

Representação do Conteúdo (CoRe, sigla derivada do inglês) e o registro audiovisual das aulas possibilitaram caracterizar os elementos do CPC. Dessa forma, os dados deste trabalho indicam que o tempo da prática profissional implica no amadurecimento sobre os aspectos conceituais do conteúdo centrais, aliados ao conhecimento sobre as possíveis dificuldades na aprendizagem deste tema.

Ressalta-se também o predomínio do modelos de aulas expositivas pela professora, embora a atitude reflexiva esteja presente quando é confrontada pela visualização das próprias ações durante o desenvolvimento das aulas.

Um estudo também com um professor experiente do Ensino Superior, utilizando o tema Cinética Enzimática, buscou identificar o conhecimento pedagógico do conteúdo (NOVAIS, GALVÃO e FERNANDEZ, 2016) analisando o plano de ensino, dentre outros instrumentos. A perspectiva do docente formador sobre o tema a ser ensinado supera a simples transmissão ou enfoque dado à quantidade de conteúdos, pois a característica formativa dos conceitos devem implicar na leitura e compreensão do mundo.

Logo, Novais, Galvão e Fernandez (2016) entendem que a abordagem metodológica do professor experiente relaciona-se com a definição de objetivos de aprendizagem, como a identificação de concepções alternativas sobre o papel das enzimas no metabolismo.

Nesta perspectiva sobre o domínio do conteúdo e sua relação com a prática docente, Carvalho (2001) salienta que “quanto mais o professor dominar os saberes conceituais e metodológicos de seu conhecimento específico, mais facilmente ele será capaz de traduzi-los e interpretá-los buscando os conceitos e estruturas fundamentais do conteúdo, visando o ensino nas escolas fundamental e média”.

Na interface formativa do formador de professores e professores novatos, o trabalho de Freire e Fernandez (2014) contribuem para o entendimento das influências significativas que os professores formadores desempenham na prática profissional dos professores de química recém-formados. O estudo desenvolvido com 03 licenciandos em fase final do curso e 08 professores formadores revelou que os licenciandos incorporam em seu

conhecimento pedagógico do conteúdo, estratégias, modos de agir, concepções sobre ensino devido à interação com vários professores da graduação, tanto de conhecimento específico, quanto das áreas pedagógicas.

Desse modo, outras formas podem auxiliar na compreensão das diferentes ações que caracterizam os elementos do CPC, como no trabalho de Montenegro (2011), em que a partir de uma intervenção formativa com dois professores de química do ensino médio, percebeu dificuldades relacionadas ao conhecimento do currículo, aos procedimentos avaliativos, mas também a mudança de prática e de ações centrada na figura do professor, passando a que considerar a pessoa do aluno no processo de ensino e aprendizagem.

Há trabalhos como o de Maués (2003), que ao estudar o conhecimento pedagógico de professoras de Ciências das Séries Iniciais do Ensino Fundamental relata que embora o conhecimento do conteúdo seja pré-requisito essencial para desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo, as docentes revelaram domínio criativo de várias estratégias de ensino, mesmo com precariedade do domínio conceitual de Ciências.

Em relação aos trabalhos realizados com professores de Química do Ensino Médio para desvelar concepções sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo, observou-se o uso de modelos científicos em conteúdos químicos como soluções, estados físicos da matéria, reações químicas etc., em discussões de textos, planejamento e na prática de professores quando se deparam com este tema para ensiná-lo (CORIO e FERNANDEZ, 2009). Neste trabalho foi possível depreender que os professores apresentam concepções sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo que evoluem conforme o andamento das aulas, e o uso de modelos na Química e sua relação às estratégias de ensino e os tópicos do conteúdo com o CPC se concentra em ‘aprender a Ciência’, isto é, conhecimentos estabelecidos que perpassam concepções tradicionais de ensino e aprendizagem.

Girotto Júnior (2011) investigou o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de nível médio e superior, e comenta que os professores investigados conhecem o conteúdo de química, e algumas estratégias de ensino, mas são abordagens teóricas, mas a aplicação prática não é feita de modo adequado devido à experiência profissional, e as lacunas

nas categorias sobre o conhecimento dos contextos e dos fins educativos. Além disso, o planejamento das aulas elaboradas pelos mesmos não acontece como o previsto.

Sales (2010) realizou um estudo de caso para compreender o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo sobre ‘Soluções’ de uma professora de Química do Ensino Médio, procurando relacionar o papel do conteúdo no CPC. Constatou pouco desenvolvimento do CPC, e que os indicativos sobre este fato se encontram na memorização dos fatos e abordagem de cálculos, ressaltando a importância da configuração do conteúdo para efetivar o CPC na sua prática pedagógica.

Para entender as representações do conteúdo muitos trabalhos utilizam o instrumento CoRe (Representação do Conteúdo) para fazer a sondagem a respeito das ideias principais explicitadas acerca do ensino de um tópico específico, e contém um conjunto de perguntas sistematizadas para indagar aos professores ou sujeitos da investigação.

O estudo de Aydin *et. al.* (2014) procurou compreender de que forma o CPC se relaciona com tópicos específicos de dois conteúdos de Química, como a eletroquímica e reações nucleares, e em que grau desta relação acontece, tendo dois professores de experientes como sujeitos. Dessa forma, identificou relações similares entre o CPC dos dois professores, mas diferenças entre o CPC nos dois temas, em que a fonte de conhecimentos de eletroquímica é centrada somente no professor, relataram o uso de analogias e representações, bem como formas gráficas computacionais.

Em uma perspectiva curricular, ao o conhecimento pedagógico do conteúdo também é mobilizado pelos professores no contexto da sala de aula como resposta às demandas do processo de ensino e aprendizagem.

Chen e Wey (2015), ao explorarem o conhecimento pedagógico do conteúdo, constataram que a interação do professor com os materiais curriculares em química determina as ações docentes em sala de aula. As adaptações ocorrem quando os professores experientes acionam os componentes do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo para responder às demandas escolares, como o conhecimento dos alunos, a compreensão da

ciência, o conhecimento da avaliação da ciência, o conhecimento de estratégias instrucionais, e conhecimento do currículo de ciências, sendo que os três primeiros componentes são os que mais influenciam na atividade dos professores. Os dados deste estudo foram coletados segundo observações em sala de aula, além de entrevistas com os sujeitos.

De certa forma, pode-se dizer que as particularidades sobre o conhecimento pedagógico na formação do professor de Química apresentam-se sob diversas formas em contextos específicos, de modo que os licenciandos vão desenvolvendo o CPC ao longo da trajetória do curso e em especial nas disciplinas teórico-práticas, enquanto os professores da Educação Básica constroem seu CPC conforme a experiência na escola, com as necessidades dos alunos, possuindo um repertório de estratégias mais estruturadas do que os professores iniciantes.

CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo serão apresentados os caminhos metodológicos percorridos para o desenvolvimento deste trabalho. Faz-se a apresentação e considerações do problema de pesquisa e a relação com os objetivos, a opção metodológica pela abordagem qualitativa, a caracterização do cenário do estudo, que envolve o curso de licenciatura e os sujeitos da pesquisa, a apresentação dos instrumentos de coleta de dados, e ainda, o respaldo teórico que embasa a organização e análise dos dados. Por fim, descreve-se brevemente as medidas cabíveis para resguardar a identidade dos sujeitos envolvidos no estudo.

3.1. Problema de pesquisa e objetivos

Mediante a exposição dos capítulos anteriores, sobre a problemática que se insere esta pesquisa e os referenciais teóricos adotados, percebe-se a importância que o professor assume na efetivação da função social da escola, tornando-se fundamental que a formação dos professores seja encarada como um processo de aprendizagem contínua da prática educativa, para que sejam alcançados os objetivos da Educação.

Neste sentido, coloca-se na centralidade a discussão sobre a importância de se superar a dicotomia entre teoria e prática na formação de professores e, assim, pensar uma formação que considere os saberes formativos desse profissional para além do conteúdo a ser ensinado, de modo que seja possível compreender como o conteúdo a ser ensinado e os saberes pedagógicos são articulados entre si e mobilizados.

O paradigma da Racionalidade Prática fomenta os modelos formativos, como o professor reflexivo, o professor autônomo e intelectual crítico. Cabe ressaltar que, neste trabalho, não elegeu-se um modelo formativo para pressupor a análise do objeto de estudo, mas compreender os elementos que são característicos desta epistemologia da prática docente, de que forma se relaciona com o CPC, no contexto da formação e exercício do professor de Química.

Nessa perspectiva, a questão de pesquisa norteadora deste trabalho é a seguinte:

COMO SE CONFIGURA O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA NO PARADIGMA DA RACIONALIDADE PRÁTICA?

A partir da elaboração da questão de pesquisa, estabeleceu-se os seguintes objetivos:

Objetivo Geral

Identificar as concepções e configurações do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e sua relação com os saberes docentes na formação e atuação de professores de Química.

Objetivos Específicos

- Verificar as concepções e a configuração do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e Planos de Ensino do Curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química;
- Investigar as concepções sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo dos atores sociais – docentes formadores (DF), licenciandos formandos (LF) e professores de Química do Ensino Médio (PEM) – na formação e exercício do professor de Química;
- Desenvolver um curso, contemplando os conteúdos químicos, visando mobilizar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo com licenciandos e professores de química do ensino médio, em exercício;
- Analisar os saberes formativos dos licenciandos e professores em exercício que foram mobilizados, articulados e produzidos no planejamento de atividades de ensino e aprendizagem e sua relação com as formas do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

3.2. Caminho metodológico

Cenário do Estudo

O estudo foi realizado no município de Itacoatiara-AM, no qual se encontra a Unidade Acadêmica da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), o Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET), que por sua vez oferece o curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química (LCBQ).

Este curso foi escolhido, tendo em vista a sua característica peculiar por se tratar de uma licenciatura dupla. O curso foi avaliado pelo Ministério da Educação (MEC) e recebeu nota 4. A primeira turma ingressou no ano de 2007. A pesquisadora responsável por este trabalho advém deste contexto de

formação. A aproximação com as leituras sobre os processos de aprendizagem da docência, feitas pela pesquisadora na época da formação inicial, promoveram a curiosidade investigativa pela formação de professores e a motivação pessoal que possibilitou traçar os caminhos teóricos e metodológicos desta pesquisa.

Além disso, buscou-se conhecer as concepções sobre o CPC dos professores de Química do ensino médio que atuam nas escolas estaduais do referido município, e, este por sua vez, possui quatro escolas da rede pública de ensino. A maioria dos professores possuem anos de experiência na profissão docente, e alguns, passaram pela 2ª Licenciatura (Química) do Programa de Formação de Professores do Governo Federal, o PARFOR.

Abordagem da Pesquisa

Em função da questão norteadora e dos objetivos propostos, este trabalho pautou-se na abordagem qualitativa da pesquisa, uma vez que a natureza do objeto de estudo suscita outras formas que oferecem a possibilidade de compreensão das características, as relações e problemáticas emergentes no processo de pesquisa. Segundo Bogdan & Biklen (1994) podem ser elencadas algumas características da pesquisa qualitativa para diferenciá-la de outros tipos de pesquisa.

Para os autores, de modo geral, a pesquisa qualitativa é aquela em que os dados são coletados em sua fonte ou ambiente natural, o pesquisador interage com os sujeitos e o ambiente para coletar os dados necessários, e além disso podem ser utilizadas diferentes fontes de dados e instrumentos para complementá-los, permitindo a compreensão do objeto de estudo em sua totalidade.

Submissão e Aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa

Dessa forma, são necessários alguns cuidados para resguardar a identidade dos sujeitos e dos locais onde foi realizada a pesquisa. Desse modo, este trabalho foi submetido em abril de 2015 ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFAM, e foi aprovado em 01 de julho de 2015, atendendo

às disposições da Resolução 466/2012 que trata sobre a pesquisa com seres humanos.

Nesse etapa da pesquisa foram elaborados os termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para os sujeitos participantes, a fim de manter sigilo sobre a identidade dos mesmos. Antes do procedimento de coleta de dados, foi disponibilizado o TCLE para os participantes.

3.2.1 Instrumentos de Coleta de Dados

A coleta de dados baseou-se na análise documental, na entrevista semiestruturada e na intervenção pedagógica. Os tópicos abaixo descrevem os instrumentos utilizados nesta etapa da pesquisa.

Análise documental

Para proceder a análise documental foi feita primeiramente a aquisição do PPC da LCBQ, disponível no site do ICET/UFAM, e, posteriormente na entrevista, foram adquiridos os planos de ensino dos docentes formadores que atuam/atuaram com disciplinas integradoras do curso, como a Prática como Componente Curricular ou o Estágio Curricular.

Sobre a análise documental, Ludke e André (1986) comentam que os documentam representam uma boa fonte de dados, que podem complementar outros, uma vez que expressa as concepções dos sujeitos e do contexto em que os documentos foram criados.

Dessa forma, buscou-se conhecer as concepções e configurações do CPC no PPC da LCBQ e sua Matriz Curricular, de que modo a estrutura do currículo permite o desenvolvimento deste tipo de conhecimento profissional. Além disso, os planos de ensino expressam as concepções que os docentes formadores possuem sobre ensino e aprendizagem para promover a formação de professores, concepções sobre Educação e de que forma a estrutura do planejamento permitem a integração dos saberes específicos da Química com os saberes pedagógicos nessas disciplinas de interface.

O projeto político pedagógico é um documento que normatiza e apresenta as orientações de formação docente, em consonância com as

disposições legislativas nacionais, atendendo ao contexto em que está inserido. Para Veiga (2002), o projeto político pedagógico representa a organização do trabalho pedagógico, as intenções, as expectativas, as finalidades educativas, ementas e atividades que necessitam ser vivenciadas e avaliadas continuamente, a fim de que o compromisso coletivamente assumido seja atingido.

Diante disso, entende-se que a configuração curricular da LCBQ expressa os princípios e modelos formativos, as concepções epistemológicas que subjazem a construção da identidade profissional docente, em que nesta construção os saberes formativos, como o CPC, são fundamentais.

A análise documental procedeu mediante a utilização de um roteiro (APÊNDICE A), em que os dados foram organizados por meio de temáticas e categorias *a priori*.

Entrevista semiestruturada

Neste trabalho, optou-se pela entrevista, pois promove maior proximidade com os atores sociais do estudo, em que se pode criar um ambiente agradável de interação, além da manifestação das opiniões presentes no discurso dos sujeitos. A entrevista tem sido utilizada com frequência na pesquisa em Educação (BELEI *et al,* 2008).

A entrevista semiestruturada, segundo Ludke e André (1986), acontece por meio da utilização de um roteiro que possui perguntas abertas e permitem reformulações, caso o entrevistado não entenda diretamente a pergunta. Além do ambiente amigável entre o entrevistador e entrevistado, esta técnica de coleta promove a percepção dos gestos, mudanças na entonação de voz, as dúvidas, pausas na reflexão.

Foi utilizado um gravador de voz como modo de registro, e que segundo Belei *et al* (2008) preserva o conteúdo original e a acurácia dos dados. Foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturada para docente formador, licenciando finalista e professor de química do ensino médio (APÊNDICE B; C; D).

Antes da gravação, foi disponibilizado aos sujeitos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE E) para a prévia autorização. No TCLE apresentou-se os objetivos da pesquisa e da entrevista e como seria realizada, a fim de contemplar os procedimentos éticos da pesquisa científica.

Foram entrevistados 02 docentes formadores do curso da LCBQ, em que, o critério de seleção, priorizou aqueles que ministravam ou chegaram a trabalhar com a disciplina de Prática como Componente Curricular (PCC) ou Estágio Curricular (EC).

Os licenciandos também foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa. Nesse sentido, foram entrevistados 07 licenciandos formandos do curso. O critério de seleção utilizado para entrevistar os licenciandos foi a integralização de no mínimo 90% do curso, em que segundo informações da coordenação acadêmica do ICET, somente 07 licenciandos estavam aptos a concluir a graduação em Licenciatura em Ciências: Química e Biologia no primeiro semestre de 2016.

E por fim, buscou-se também conhecer as concepções sobre o CPC na perspectiva dos professores de química do ensino médio, sendo que 08 sujeitos foram entrevistados. O critério utilizado para selecionar os professores de química do ensino médio foi a possibilidade dos mesmos estarem lecionando esta disciplina na escola, no entanto, como se tratava de início de ano letivo de 2016, os professores ainda sendo lotados o que implicou na quantidade de professores entrevistados.

Foi atribuída a denominação ‘DF’ para designar docente formador, ‘LF’ para licenciando formando, e ‘PEM’ para professor de química do ensino médio. Utilizou-se a numeração junto à denominação dos sujeitos para mencioná-los na descrição e análise dos dados. Optou-se por considerar todos os sujeitos da pesquisa como sendo do sexo masculino.

Planejamento e Desenvolvimento do Curso

Por fim, atendendo aos objetivos deste trabalho, um curso foi planejado, considerando a possibilidade de mobilizar o Conhecimento Pedagógico do

Conteúdo dentre outros saberes formativos na prática docente, por meio de atividades direcionadas a este fim.

Nesse sentido, considerando que esta pesquisa insere a análise do objeto de estudo no Paradigma da Racionalidade Prática, e que, tal paradigma, por sua vez dialoga com as prerrogativas atuais sobre a formação de professores, fez-se necessário pensar e optar na estrutura do curso que correspondesse a estas premissas.

Desse modo, optou-se pela metodologia do Ensino por Investigação, visto que esta abordagem de ensino e aprendizagem, dentre outras abordagens, contempla aspectos educativos, como a construção de conhecimentos pelos sujeitos do conhecimento, considera aspectos afetivos, como a motivação, elementos indispensáveis no processo de aprendizagem. Utiliza a abordagem temática ou a contextualização, tirando da centralidade o foco no conteúdo, para que as relações de sentido e significado dos conceitos com situações do cotidiano sejam estabelecidas. Todas estas premissas direcionam para a capacidade de se responder a um problema mediante a utilização do próprio repertório de conhecimentos (KASSEBOEHMER, HARTWING E FERREIRA, 2015).

Primeiramente, foi escolhido o conteúdo de Cinética Química para ser trabalhado no curso, e a partir dele, procedeu-se ao planejamento das atividades, os temas que pudessem ser inseridos, bem como os experimentos, textos, e materiais didáticos. Um dos critérios utilizados para selecionar este conteúdo, primeiramente, foi a questão do nível de dificuldade, em que os professores seriam desafiados a mobilizar conhecimentos necessários para promover a aprendizagem deste conteúdo pelos alunos.

Outro critério para a seleção do conteúdo foi a disponibilidade de materiais didáticos para o curso, especialmente, se tratando de atividades de experimentação. Para tanto, foi utilizada uma caixa de experimentos (a Experimentoteca), pertencente à coleção de divulgação científica e cultural de ensino de Química, da Universidade de São Paulo (USP), que contém materiais de laboratório para explorar o conteúdo de Cinética Química.

Dessa forma, foi elaborada uma sequência didática (APÊNDICE F), observando as leituras dos referenciais teóricos que tratam sobre a abordagem investigativa do ensino, elaboração e desenvolvimento de sequência didática investigativa (CAMPOS & NIGRO, 1999; CARVALHO, 2013; KRASILCHICK, 2011).

No ensino por investigação, diferentes recursos podem ser utilizados e complementados, como filmes, além de diversas modalidades didáticas como a experimentação, a demonstração, e a aula expositiva e, Carvalho (2013) enfatiza que uma sequência de ensino necessita de atividades-chave, como um problema, teórico, experimental, ou contextualizado, que oferece condições para discussão dos aspectos relevantes do fenômeno científico central.

O curso teve como título *"O Homem e a Química do Fogo: uma abordagem investigativa de Cinética Química".* Assim, o tema central do curso foi sobre a Combustão (CHAGAS, 2006), no qual foram utilizados textos complementares da seção "Tema em foco" que abordam esse tema no ensino médio (SANTOS & MOL, 2013). Este mesmo tema possibilitou o desenvolvimento de aulas práticas sobre este fenômeno químico (FERREIRA *et al*, 2011).

A divulgação do curso para PEM e LF foi feita, informalmente, ao final da realização das entrevistas com cada sujeito participante. No entanto, foi necessário o contato prévio com a Coordenadoria Regional das Escolas Estaduais de Itacoatiara (CREI) para apresentar o curso e um documento de autorização para a participação dos professores de química das escolas públicas de ensino médio do município.

As atividades planejadas na sequência foram distribuídas em 15h, mas, o curso teve a duração de 8h, sendo desenvolvido pela manhã e tarde. Isto ocorreu, principalmente, pelo fato de os professores de química do ensino médio possuírem um único dia específico para o planejamento, no caso na quinta feira. Desse modo, a Coordenadoria Regional das Escolas Estaduais de Itacoatiara (CREI) autorizou a participação dos professores somente em uma quinta-feira, devido a outras atividades previstas no calendário letivo.

Foi utilizada a vídeo-gravação para registrar o desenvolvimento do curso, e a interação argumentativa entre os participantes. Para Belei *et. al.* (2008, p. 194) *"as imagens filmadas resultarão em informações que darão base para o texto escrito. Das cenas de maior importância podem ser feitas fotos que ilustrarão outros dados na pesquisa. Falas e ruídos também poderão ser selecionados, mensurados e discutidos*". A coleta de dados baseou-se na aplicação de 03 folhas de atividades (APÊNDICE G, H, I). Foi disponibilizado o TCLE para os participantes (APÊNDICE J) para respaldar os cuidados éticos da pesquisa.

3.2.2 Organização e análise dos dados

A fundamentação metodológica que pautou a análise e organização dos dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD), descrita em Moraes & Galiazzi (2011). A ATD é uma técnica utilizada na pesquisa qualitativa, apresenta-se como uma forma hermenêutica e fenomenológica de compreender o sentido das palavras, que emergem num discurso em um determinado contexto. É a análise textual que se debruça entre os extremos da análise do discurso e análise de conteúdo.

A ATD não se caracteriza por um modelo fechado de análise, mas possui ciclos - Desmontagem dos textos; Estabelecimento de relações; Captando o novo emergente; Processo auto organizado - que são flexíveis e permitem a impregnação, a aproximação com o corpus e seus elementos de interesse ao objeto de pesquisa. Baseia-se no método indutivo e dedutivo, e enfatiza a importância que o pesquisador assume na construção de significados, pois a partir da leitura dos referenciais teóricos, e até mesmo de suas concepções e crenças pessoais, emerge no processo da busca de relações complexas, subjetivas, interpretativas.

A matéria-prima de análise textual é o *corpus*, que trata-se de um conjunto de textos, produzidos pela pesquisa ou textos já existentes, sobre os quais, se debruça o processo de unitarização, categorização, descrição e interpretação, e teorização.

Entende-se a desmontagem dos textos como o primeiro ciclo de análise, que propicia a aproximação do *corpus,* em que o pesquisador procede com uma leitura minuciosa dos textos produzidos na coleta de dados pesquisa*,* como as transcrições de entrevistas, ou de situações de diálogo filmadas. Esta aproximação auxilia na retirada das unidades de significação.

O segundo momento analítico é o Estabelecimento de relações, por meio da categorização, na qual se busca a comparação das unidades adotadas. Isto implica uma leitura recorrente do material de análise, a fim de que seja consistente e coerente com a fidedignidade dos dados presentes nos textos, sendo necessário agrupar, separar ou nomear as categorias. A categorização facilita a construção do metatexto.

Por fim, na Captação do Novo Emergente se busca novos elementos, em que o principal foco é o metatexto, no qual são expressos os argumentos, as interpretações, e relações, advindas da unitarização e categorização. O metatexto pode adquirir um caráter mais descritivo, se aproximando do corpus, ou pode ter um caráter interpretativo, em que pretende um afastamento, busca a abstração, e teorização aprofundados. Nesse momento, encontra-se o pesquisador num processo de teorização sobre o fenômeno investigado.

A Análise Textual Discursiva caracteriza-se por ser um Processo Auto - Organizado, uma aprendizagem, pautada na desconstrução, na emergência de novos entendimentos, e na comunicação. Um processo auto -organizado que parte do caos, da desordem, num movimento intuitivo que busca a compreensões de significados, de tornar claro aquilo que antes não era.

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresenta-se os resultados e sua análise, no qual o primeiro tópico aborda a configuração curricular da LCBQ, enfatizando as relações com o CPC. Em seguida, apresentam-se os dados relativos à análise das concepções sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo dos sujeitos da pesquisa e, no terceiro tópico, a análise dos saberes formativos de professores de química do ensino médio e licenciandos formandos mobilizados no curso.

4.1. Currículo Prescrito e Planejamento: relações com o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo

Neste tópico serão apresentados os dados referentes à análise documental do Projeto Político Pedagógico da LCBQ e de 05 Planos de Ensino de dois docentes formadores do curso, referentes às disciplinas Prática Curricular III, Instrumentação para o Ensino de Química, e Estágio Supervisionado II.

4.1.1. Configuração Curricular

A partir da leitura dos referenciais teóricos e concepções atuais, observadas nas diretrizes educacionais, sobre a formação inicial de professores foi possível verificar os espaços curriculares característicos da licenciatura, que podem favorecer o desenvolvimento dos saberes docentes, e melhor, do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Desse modo, o Quadro 1 mostra os componentes curriculares que compõem a LCBQ e suas características, tendo em vista que estes dados são provenientes da análise da ementa das disciplinas e do Projeto Pedagógico do Curso (GATTI, 2010; TERRAZAN *et al*, 2008).

Quadro 1. Distribuição geral da carga horária e características dos componentes curriculares que compõe a LCBQ.

Conteúdos curriculares de natureza científico-cultural	Carga Horária (h)	Características
Química	945	Valorização da base teórica sólida de química e procedimentos técnicos de experimentação. Abordagem conceitual com poucas possibilidades para relacionar os conteúdos com o cotidiano. Promoção do senso crítico do aluno através de química e meio ambiente.
Biologia	1.125	Visão profissionalizante do biólogo. Abordagem teórica dos conhecimentos da Biologia, com ênfase na compreensão de conceitos, identificação de relações e processos biológicos. Ênfase nos estudos sobre a fauna e flora da Amazônia. Integração dos conteúdos biológicos e relações com o cotidiano. Procedimentos técnicos de experimentação e uso do laboratório. Educação Ambiental.
Matemática	210	Conteúdos básicos do ensino fundamental e médio e exploração

		de tópicos mais aprofundados.
Física	120	Exame de tópicos de Física do ensino fundamental e médio.
Pedagógico	210	Abordagem teórica sobre os diversos conhecimentos pedagógicos que podem orientar a prática profissional, a partir de conteúdos de formação política, teorias de aprendizagem, desenvolvimento humano, e formação didática.
Complementares	495	Visão sobre a profissionalização do químico e biólogo. Concepções sobre mundo, sociedade, linguagem, comunicação e tecnologia que podem subsidiar o trabalho do professor.
Total	**3.105**	
400 h PCC	405	Estão organizadas em 5 disciplinas, oferecidas entre o 3º e 6º semestres. Abordagem teórico-prática. Observação e inserção do licenciando na escola. Construção de materiais didáticos. Experiência de pesquisa e intervenção na escola. Estudos sobre currículo, tendências pedagógicas tradicionais e alternativas. Função social do ensino de química.
400h h EC	420	Organizado em duas disciplinas (Estágio Supervisionado I e II) oferecidas em dois semestres ao final do curso. Reflexões teóricas da realidade educacional. Planejamento, observação e regência; Aplicação prática dos conhecimentos teóricos no espaço escolar. Conhecimento curricular. Segmentos de atuação na Educação Básica escolhidos pelo estagiário.
200 AACC	200	Experiência dos diversos espaços para o enriquecimento do conhecimento geral do aluno. Engajamento em atividades sócio acadêmicas para a formação humana e pessoal. Oportunidades para aproximação da universidade com a comunidade, em geral.
60 Optativas	60	Disciplinas que priorizam a biologia. Estudo de concepções alternativas relacionados ao ensino de genética. Aspectos históricos e técnicos da química. Conhecimentos sobre gestão educacional, história da educação brasileira e amazônica.
Total	**4.190**	

Constata-se, pela observação do Quadro 1, que a distribuição da carga horária dos componentes curriculares da LCBQ está voltada aos conhecimentos biológicos em relação aos conhecimentos da química e, assim, possíveis lacunas podem ser ocasionadas na apropriação deste conhecimento.

Ainda sobre estes dois conteúdos curriculares, observa-se também que as características são divergentes, na qual a biologia oferece maior possibilidade de relação dos conteúdos estudados com o cotidiano, além da ênfase sobre os conhecimentos regionais. De modo geral, o que há em comum entre esses dois componentes na configuração curricular da LCBQ é a valorização da componente técnica do conhecimento, consolidando tanto a base teórica quanto os procedimentos laboratoriais, a partir da experimentação.

Outro componente a ser destacado é o pedagógico, para tanto se verificou as disciplinas pedagógicas “puras” obrigatórias e optativas presentes na matriz curricular do curso. Percebeu-se que somente 210 h são alocadas às disciplinas pedagógicas “puras” obrigatórias e as demais são optativas.

Sabe-se que este tipo de conhecimento é imprescindível ao desenvolvimento de habilidades profissionais da docência, assim como a construção dos saberes pedagógicos (TARDIF, 2007; PIMENTA, 1999) que promovem o diálogo com a teoria, melhoram o ensino e aprendizagem.

Gatti (2010), ao analisar projetos pedagógicos e ementas de licenciaturas para a educação básica, como Ciências Biológicas, constatou que 65,3% das disciplinas do curso destinavam-se à formação específica, e somente 10% era voltado à formação para a docência.

No entanto, Terrazan *et al* (2008), analisando um curso de licenciatura em química de uma universidade federal, verificou não somente maior valorização de conhecimentos pedagógicos, mas diferentes disciplinas, além de Didática ou Psicologia da Educação, que contribuem para uma formação pedagógica mais abrangente dos licenciandos. O autor também salienta que o currículo das demais licenciaturas analisadas ofereciam somente os conhecimentos mínimos previstos em legislações anteriores.

Para Azevedo *et al* (2012) *“os cursos de licenciatura que oferecem formação para o professor atuar na educação básica permanecem, desde sua origem, sem alterações significativas em seu modelo”* (p. 999). Dessa forma, a configuração da dimensão pedagógica da LCBQ também se encontra neste patamar, com disciplinas básicas obrigatórias como Didática geral, Psicologia da Educação e Legislação do Ensino Básico, de modo que duas disciplinas pedagógicas importantes são optativas.

Kasseboehmer, Corrêa e Ferreira (2010) analisando a formação pedagógica de 10 cursos de Licenciatura de universidades paulistas verificaram que a maioria dos cursos contemplava conteúdos de formação política, do que conteúdos de formação em psicologia e formação em didática, que promovem saberes para lidar com a realidade da sala de aula. Assim

também na LCBQ, de modo geral, todos estes conteúdos são contemplados, com atenção especial para os conteúdos de formação política.

A partir de propostas curriculares adequadas e coerentes com as novas concepções epistemológicas sobre a formação docente pode-se superar a concepção simplista de que basta dominar o conteúdo da área específica para pressupor ser bom professor (PIMENTA, 2011).

Sabendo que o conhecimento pedagógico do conteúdo é uma forma de conhecimento prático, que é usada por professores para orientar sua prática em sala de aula de forma altamente contextualizada, e que este tipo de conhecimento profissional, segundo Shulman (1987), é constituído por diversos saberes e ainda só pode ser bem sucedido para os professores que conseguem enfrentar problemas de conteúdo e de pedagogia, a configuração curricular da LCBQ pode favorecer algumas categorias de conhecimento, como do conteúdo.

No entanto, o desenvolvimento do CPC durante a formação do professor de química e biologia pode ser comprometido devido à pouca ênfase dos conhecimentos pedagógicos, em que na história da formação de professores tem sido compartimentalizados, contribuindo de forma incipiente para a fundamentação da prática dos licenciandos (PIMENTA, 1999).

Outro grupo de conteúdos curriculares da licenciatura também é de suma importância na construção de saberes docentes, além da formação identitária do professor, como a PCC e o EC, especialmente se tratando da integração da teoria e prática (BRASIL, 1996; 2001; 2002). Para Kassebohemer e Ferreira (2012) uma das principais contribuições da PCC para a formação de professores é a sistematização dos vários conhecimentos que possibilitarão a reflexão crítica da prática e desenvolvimento da autonomia profissional.

Dessa forma, as características da PCC, na qual são incluídas as disciplinas Prática Curricular I, II e III e Instrumentação para o Ensino de Biologia e Instrumentação para o Ensino de Química, verificam-se possibilidades para construção da prática educativa, por meio da interação com o ambiente escolar. O PPC da LCBQ não deixa claro quais propostas

pedagógicas serão estudadas ou analisadas para subsidiar o ensino de química e biologia.

Além disso, a PCC, especialmente a prática curricular II e III permitem que haja experiência de pesquisa, de modo que os licenciandos podem planejar e realizar projetos de ensino e aplicar na escola. O PPC também não deixa claro de que forma acontecerá a interação dos licenciandos com a escola, para que em conjunto construam o plano de intervenção correspondente às necessidades e demandas da escola.

No entanto, foi observada na ementa dessas disciplinas, uma ênfase para *capacitar o estudante para realização de aulas práticas de Biologia* (p.45) e *capacitar o estudante para realização de aulas práticas de química no ensino médio* (p.46), o que leva a inferir que a prática educativa se realiza pelo uso da experimentação no ensino, não valorizando outras abordagens metodológicas do ensino de ciências.

Para Kasseboehmer e Ferreira (2012) a PCC possui dois objetivos principais que é o desenvolvimento do hábito ou a cultura da reflexão pela descrição das ações, busca de significado das ações, pelo confronto dos fatores que direcionam as ações, e pela reconstrução de modos diferentes de agir. Outro objetivo é a sistematização teórica para permitir ao licenciando a pesquisa de sua própria prática, independente de se pensar na escola.

Assim, diversos aspectos podem ser trabalhados na PCC, principalmente, temas desenvolvidos em pesquisas sobre o Ensino de Ciências e sobre aprendizagem em química os aspectos podem ser: as dimensões da educação científica; os níveis de compreensão do conhecimento químico; a transposição didática, os conhecimentos prévios e as concepções alternativas em ciências; a motivação, a (in)disciplina e a avaliação formativa dos processos de ensino e de aprendizagem (KASSEBOEHMER e FERREIRA, 2012),.

Desse modo, o conhecimento pedagógico do conteúdo também encontra espaço para ser construído na PCC, ainda que a ementa dessas disciplinas não esclareça quais tópicos de ensino e aprendizagem de

conteúdos químicos o licenciando terá que refletir e propor estratégias específicas de ensino.

Sabe-se que o estágio na formação de professores deve possibilitar ao licenciando a vivência e aproximação com o campo de trabalho, afim de compreender os desafios da escola e de que modo a prática docente pode contribuir com as finalidades educativas. O estágio tampouco se caracteriza como aplicação prática dos conhecimentos trabalhados ao longo do curso, mas deve favorecer o engajamento dos licenciandos pela transformação da sociedade, como reflexo do seu comprometimento com a profissão.

O Estágio Curricular na LCBQ é desenvolvido em duas disciplinas (Estágio supervisionado I e II) e apresentam ementas iguais, podendo inferir que a prática a ser desenvolvida no estágio é equivalente para ambas as áreas, não especificando se será direcionada para a biologia ou química.

Outro aspecto que pode ser mencionado é que o licenciado em Ciências: Química e Biologia pode atuar no Ensino Fundamental e Médio, segundo o perfil profissional, no entanto, fica a critério do estagiário atuar nesses segmentos durante o estágio curricular: *organização e execução da docência em um dos anos e/ou segmentos da Educação Básica escolhido pelo estagiário* (p. 48).

Observando o Quadro 01, as principais formas trabalhadas no estágio curricular são os estudos teóricos sobre a realidade educacional, observação, planejamento e intervenção na forma de regência, que podem caracterizar o estágio curricular da LCBQ o paradigma da racionalidade técnica.

Para Pimenta e Lima (2011) o estágio deve permear uma análise crítica formativa sobre as diversas dimensões da prática docente, deve compreender a escola em sua totalidade, não restringindo a observação a um criticismo vazio, nem para reproduzir modelos ou se ater à uma versão instrumental da prática, mas confrontar as representações sociais da profissão que possibilita a constituição de uma identidade docente.

Mas, ainda assim pode-se elencar alguns saberes docentes a partir da configuração do estágio na LCBQ, que é o conhecimento curricular, na qual o licenciando irá se debruçar sobre os programas curriculares como os PCN’s

para assim construir um planejamento de acordo com as competências e habilidades do ensino de química e biologia. Sabe-se que esta categoria de conhecimento contribui para a construção do CPC, segundo Shulman (1987).

Embora exista o cumprimento das normas vigentes para essas disciplinas, a análise da estrutura e a abordagem das disciplinas de PCC e EC indicam que ainda ocorrem segundo as características do paradigma da racionalidade técnica (AZEVEDO *et al, 2012*). Logo, o licenciando poderá ter dificuldade em integrar os diversos saberes pedagógicos com os saberes disciplinares específicos da química durante a sua formação, quiçá na prática escolar, comprometendo a mobilização e construção efetiva do CPC.

4.1.2. Integração de Saberes Formativos: analisando o planejamento de docentes formadores mediante categorias de Shulman

É consensual que o ato de planejar algo, projetar ações e descrever meios de alcançar objetivos é essencial para organizar o pensar e o fazer. Assim também, o planejamento de ensino é uma forma pela qual o professor reflete sobre quais objetivos quer alcançar, quais atividades de aprendizagem irá desenvolver, as formas avaliativas e quais significados e impactos essas atividades podem ter diante de um contexto educativo específico.

Assim também, os professores formadores de um curso de licenciatura devem refletir a respeito do planejamento, especialmente se tratando de disciplinas de interface (KASSEBOEHMER e FERREIRA, 2012) que possibilitam a unidade teoria e prática e favorecem os saberes docentes. Tais planos demonstram concepções a respeito do trabalho pedagógico do docente e problematização de sua postura profissional.

Dessa forma, os planos de ensino obtidos para esta análise são de 02 docentes formadores do curso de LCBQ, participantes da entrevista, que ministraram as disciplinas de PCC e EC. Procurou-se identificar nestes documentos as concepções e configurações do CPC, mediante o desenvolvimento das categorias de conhecimento, segundo Shulman (1987).

Apesar de, geralmente, o plano de ensino ser uma compilação do projeto pedagógico do curso, ressalta-se a importância deste documento, uma vez que nele também é expressa a concepção metodológica e o procedimento avaliativo, assumidos pelo docente formador, já que são dois tópicos do documento nos quais o formador possui maior liberdade para expressar seus entendimentos e concepções de como será conduzida sua prática na disciplina. Logo, estes dois itens foram primordiais para a identificação ou não do CPC no planejamento dos formadores da LCBQ.

Sendo assim, percebeu-se logo certa divisão de trabalho na organização das atividades da disciplina voltada à PCC, pois as práticas curriculares II e III são ministradas por dois professores, um da área pedagógica e outro da química, logo o plano de ensino é construído por ambos. Apesar da possibilidade do diálogo entre os dois componentes, essa organização favorece a fragmentação ao invés da integração de conhecimentos, o que implica no CPC.

Esta observação pode ser constatada no trecho: *apresentação de três seminários (dois avaliados em conjunto pelos professores da disciplina e os outros apenas com o professor de química) por grupo* (p. 1), e se relacionam ao paradigma da racionalidade técnica (PEREIRA, 2014; GIL-PÉREZ e CARVALHO, 2006).

Identificou-se concepções tradicionais como o método da prova, enquanto Kasseboehmer e Ferreira (2012) sugerem uma avaliação mais formativa, valorizando a questão processual e não somente o produto.

Desse modo, a partir da metodologia e de conteúdos trabalhados nos planos de ensino de docentes formadores, identificou-se algumas categorias de conhecimentos de Shulman (1987) como: o conhecimento do contexto, a partir da vivência pedagógica que os licenciandos terão na escola, também do conhecimento do contexto educacional brasileiro; o conhecimento curricular, sobre o qual serão subsidiados a construção das unidades temáticas a serem exploradas na intervenção na escola, como os princípios e programas curriculares para as Ciências; conhecimento pedagógico geral, uma vez que será trabalhado aspectos voltados à gestão e planejamento do trabalho; e por fim, do conhecimento das características dos alunos, uma vez que as temáticas

desenvolvidas objetivam sanar os problemas de aprendizagem do ensino de química.

Ressalta-se a importância que essa disciplina assume na formação do licenciando para ajudá-lo a refletir e a criar espaços de aprendizagens nas mais diversas abordagens metodológicas, além de proporcionar a experiência de elaboração de material didático. Os planos de ensino dessa disciplina propiciam o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo, como o nível de dificuldade que cada tópico da química apresenta, isto é, o conhecimento do conteúdo (SHULMAN, 1986)

Identificou-se também o conhecimento do currículo, uma vez que são dadas orientações a respeito das tendências que perfazem o ensino de química, e também o conhecimento sobre os objetivos e fins da educação, pois o ensino de química possui uma função social a cumprir. O conhecimento pedagógico geral também encontra espaços para ser mobilizado, pois apresentam-se os princípios e critérios voltados à seleção dos conteúdos (SHULMAN, 1987/; MIZUKAMI, 2004).

De modo geral, a configuração da Instrumentação para o Ensino de Química na LCBQ promove o desenvolvimento ou aprimoramento do caráter experimental da química. Por outro ado, enfatiza a abordagem tradicional que pode ser trabalhada para ensinar conteúdos químicos: *(...) que permita propor e aplicar modelos tradicionais e alternativos que possam contribuir para um melhor processo de ensino e aprendizagem (p. 1).*

Sobre o Estágio Supervisionado II na LCBQ percebeu-se que a configuração direciona também à dicotomia da teoria e prática. Essa disciplina é ministrada por dois professores, um da área pedagógica e outro da química. Isto pode subtender que não é necessário o docente formador da química participar, orientar e vivenciar as situações que demandam supervisão pedagógica, pois: *Cinco serão as avaliações: duas específicas para cada professor da disciplina e uma avaliação atribuída a ambos os professores (p.2)*

Para Pimenta e Lima (2011) a fragmentação de conhecimentos no âmbito do estágio só será possível se este for uma preocupação, um eixo de

todas as disciplinas do curso, não somente delegadas às disciplinas de cunho prático.

Apesar da configuração do estágio na LCBQ, o conhecimento do contexto, principalmente, podeser mobilizado, no qual o licenciando estará imerso no espaço escolar; além disso, favorece também ao conhecimento curricular e pedagógico geral, pois relaciona a elaboração do planejamento didático utilizando princípios e orientações dos parâmetros curriculares nacionais.

4.2 Integração de Saberes na Formação Inicial e Atuação de Professores de Química

Neste tópico serão apresentados os dados referentes às concepções dos atores sociais da entrevista, como os docentes formadores, os licenciandos formandos e professores de química do ensino médio. Assim, procurou-se compreender as concepções dos sujeitos sobre a integração dos diversos saberes formativos da prática profissional, com ênfase o conhecimento pedagógico do conteúdo e demais categorias de Shulman (1987).

4.2.1. Docentes Formadores do Curso de LCBQ

Dois docentes formadores foram entrevistados, ambos possuem formação em bacharelado em Química, e, perto de finalizar a graduação, cursaram as disciplinas pedagógicas da área de Licenciatura, uma vez que o curso ofertava essas duas modalidades. Possuem doutorado em áreas específicas da Química, como Química Orgânica e Química Ambiental.

Segundo Pimenta e Anastasiou (2008, p. 88) *"a docência na universidade configura-se como um processo contínuo de construção da identidade docente e tem por base os saberes da experiência"* e a partir dessa afirmativa, mencionamos o fato da experiência formativa de um dos docentes entrevistados que contribuiu para a adoção de metodologia a ser utilizada com os licenciandos:

ter cortado o cordão umbilical com a minha graduação, dos vícios, digamos assim, da metodologia de ensino, a qual eu tive na minha graduação

[...] eu tive a oportunidade de fazer uma disciplina lá como aluno ouvinte só pra, realmente, ter uma ideia de como que eles ensinam lá e como que é a visão deles do ensino de Ciências. E a minha metodologia que eu aplico aqui na, na universidade, ela tem como base essa minha experiência (DF 01).

Desse modo, esta os saberes da experiência podem implicar no desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo do docente formador, uma vez que a sua prática profissional estará pautada em suas concepções de ensino e aprendizagem, suas vivênvias e validações sobre o que é importante trabalhar no processo educativo. Para Giroux (1997) o capital cultural promove a legitimidade a certas formas de conhecimento e práticas sociais e representa o modo de agir, falar e socializar tanto nas universidades quanto nas escolas.

Gonçalves, Marques e Delyzoicov (2007) apontam que o desenvolvimento profissional de professores formadores é essencial, principalmente daqueles de conteúdo específico, no caso das disciplinas pedagógicas, sobretudo daqueles que envolvem a integração dos sabres, como a prática curricular.

A pós-graduação é um dos poucos momentos que os professores formadores, provenientes do bacharelado, têm para estudar aspectos da docência (GONÇALVES, MARQUES E DELYZOICOV, 2007). Este aspecto é mencionado por DF2, comenta que partiu do desejo de conhecer e vivenciar a experiência do ensino, após ter cursado as disciplinas pedagógicas, pois só havia desenvolvido atividades na pesquisa e na indústria.

Logo, os saberes pedagógicos para DF2 foram essenciais para a compressão da atividade docente que se diferencia de um especialista (SHULMAN, 1986).

No Quadro 2 encontram-se os aspectos observados sobre as categorias referentes ao conjunto de disciplinas que compõe a Prática como Componente Curricular a partir da concepção dos docentes formadores.

Quadro 2. Descrição dos principais aspectos observados no conjunto de disciplinas da PCC a partir da entrevista com docentes formadores.

Categoria	Subcategorias	Unidades representativas
Concepções sobre a PCC	Pré-requisito necessário	*(...) pro aluno entrar na Prática Curricular III, deveria ser pré-requisito a Instrumentação pro Ensino de Ciências em Química e não é! (DF1)* *(...) não tinham passado em Química Geral e estavam fazendo a Prática né, e era um absurdo porque eles não tinham o conteúdo. (DF2)*
	Preparação para problemas e desafios do ensino básico	*(...) a gente verificava a deficiência ou não do aluno da graduação, se ele tava preparado pra encarar os problemas que ele ia né, quando ele fosse pro mercado de trabalho e ele ia deparar. (DF2)*
	Aquisição sobre metodologias de ensino e aprendizagem	*(...) trabalhava os conteúdos que os alunos iriam encontrar no ensino médio, no caso, no mercado de trabalho e como eles poderiam trabalhar esse conteúdo de uma forma mais didática né, já na prática. (DF2)* *(...) E já na Instrumentação pro Ensino de Química (...) se aprende a metodologia, propriamente dita, que ele tem que aprender e que eu sigo. (DF1)*
Atividades desenvolvidas	Elaboração e desenvolvimento de projeto interdisciplinar	*(...) eles devem, obrigatoriamente, criar dois projetos, totalmente livres, de Química, mas, voltados pro Meio Ambiente e Ecologia, Química e Meio Ambiente, Química e Ecologia e, de uma certa forma, aplicar nos colégios. (DF1)*
	Apresentação de seminários	*Eles apresentavam o projeto e quando a gente cobrava que eles defendessem aquele projeto deles. (DF2)*
Abordagem da prática educativa	Contextualização	*Então, na minha prática docente, eu foco principalmente voltado pra uma questão da realidade. (DF1)*
	Alfabetização científica	*(...) E aí você já começa a trabalhar com a questão da alfabetização científica em cima dessas crianças, desses jovens e até desses professores, que estão lá, e que ás vezes nem são formados em Química, não são formados nem em Biologia, estão ali pra um 'quebra-galho'. (DF1)*
	Orientação e Acompanhamento na escola	*A fazer as orientações, fizemos as visitas na escola, que os alunos tinham escolhido pra trabalhar, é. . . Eles faziam a demanda do que eles acharam, o tema que eles queriam trabalhar em cima daquele de acordo com a escola (...). (DF2)*
	Dicotomia da teoria e da prática	*(...) Eu avaliava o conteúdo e a professora avaliava a parte pedagógica (DF2)*

É possível observar, a partir do Quadro 2, que a Prática Curricular na concepção dos docentes formadores se configura como o aprofundamento dos conhecimentos disciplinares específicos da química.

Na concepção de DF2 é importante valorizar o contexto regional (ALARCÃO, 2011), como forma de viabilizar a alfabetização científica. Desse modo, cria-se oportunidades para realizar a interdisciplinaridade dos conhecimentos. Além disso, os trabalhos desenvolvidos pelos licenciandos podem colaborar na autonomia dos mesmos, já que o tema da química e a forma como queriam trabalhar são escolhidos por eles.

Sobre a abordagem da disciplina de Prática Curricular, observa-se a divisão de trabalho, na qual um professor avalia o conhecimento de sua própria área, conforme exposto por DF2: *"[...] Eu avaliava o conteúdo e a professora avaliava a parte pedagógica".* A partir dessa concepção, entende-se que o conhecimento pedagógico geral não é relevante para o professor do conteúdo específico, no caso a química, também avaliar.

Para Pimenta e Anastasiou (2008) a atribuição da docência no ensino superior tem sido caracterizada como aquela que não necessita formação no campo do ensinar, sendo necessária apenas os conhecimentos específicos, já que o que identifica o professor é a pesquisa ou o exercício profissional que desenvolvem.

Assim, é importante que se faça a integração dos conhecimentos, pois a apropriação do conhecimento pedagógico geral por todos os professores é fundamental para a efetividade do trabalho docente, não restringindo somente ao professor da área pedagógica, uma vez que se tratam de procedimentos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, observa-se poucas possibilidades para promover o desenvolvimento do CPC já que este conhecimento é uma amálgama dos saberes pedagógicos e do conteúdo (SHULMAN, 1987), no entanto as concepções dos formadores da LCBQ atribuem importância ao conteúdo.

Outro aspecto a ser mencionado para promover o CPC dentre outros saberes formativos, é o estágio curricular supervisionado como uma etapa. Para DF1 o a organização desse componente na LCBQ ainda está distante dos objetivos profissionais na formação inicial do professor de química e biologia:

Então, o que acontece? Quando os alunos eles saem daqui e vão pra lá, um dos pontos negativos que, talvez mais o 'tendão de Aquiles' que eu vejo no

estágio, é que eles ficam observando mais do que, propriamente dito, atuando com o conhecimento que eles têm aqui. Então, eles acabam sendo submetidos à submissão das normas do colégio 'Olha, aqui nós temos um tempo que tem que ser aplicado esse tipo de ensino'. Então, os alunos são subutilizados nessa disciplina, subutilizados, acabam dando aquelas aulas chatas, que são super tradicionais, e fazerem o papel tradicional do professor que já está lá, entendeu? (DF1).

A partir de outras leituras, Farias e Ferreira (2012) também constataram que dentre as atividades desenvolvidas no estágio, as observações de aulas e preparação e execução de aulas teóricas e experimentais foram as mais supracitadas, evidenciando a insatisfação por licenciandos ao realizarem estas atividades, apesar de serem importante na formação.

Desse modo, entende-se que o formato dos estágios e a própria relação da universidade com a escola necessita de novos olhares para promover a integração dos conhecimentos sobre o ensino e aprendizagem e a consciência dos problemas e desafios da educação básica, que ajudarão na formação profissional do professor de Química e Biologia.

Um ponto importante é a categoria *Abordagem da prática educativa* (Tabela 01), pois para Paquay e Wagner (2001), a formação de professores que possam refletir a prática é a forma como será organizado o acompanhamento das atividades pelos professores do estágio como *a fazer as orientações, fizemos as visitas na escola, que os alunos tinham escolhido pra trabalhar, é. . . Eles faziam a demanda do que eles acharam, o tema que eles queriam trabalhar em cima daquele de acordo com a escola (...). (DF2).*

Nesse sentido, fortalece a relação dos licenciandos com os supervisores do estágio, especialmente o formador, por meio da valorização do saber da experiência, que pode constituir o CPC de ambos os sujeitos, apesar de Shulman (1986; 1987; 2005) não mencionar o saber experiencial como parte dos saberes de base para o ensino. No entanto, outros autores apontam o saber experiencial como elemento formativos para a prática profissional, como Tardif (2000), Gauthier *et al* (2013) e Pimenta (1999).

4.2.2. Licenciandos Formandos do Curso de LCBQ

Primeiramente, apresenta-se uma breve caracterização dos licenciandos que compõem o grupo de entrevistados, de que forma estes dados podem indicar possibilidades para conhecer as concepções de modelos de formação, e os indícios do CPC, e assim estabelecer relações com este conhecimento proposto por Shulman (2005).

Participaram da entrevista 07 licenciandos formandos. Indagados sobre o motivo pelo qual optaram pelo curso de Licenciatura em Química e Biologia relataram os seguintes motivos: a afinidade com a Química (LF2) ou Biologia (LF4, LF5); afinidade por ambas as áreas (LF3); a possibilidade de ter uma formação no Ensino Superior (LF6); influência da família (LF2) e LF7 pela afinidade com a licenciatura e educação, de modo geral.

Alguns licenciandos formandos mencionaram que os primeiros anos da graduação não conheciam a área de Licenciatura, mas passaram a gostar do curso, principalmente porque desconheciam esta área de formação (LF1, LF2, LlF4, LF6). Relacionam também a Licenciatura como uma oportunidade de trabalho na região (LF3), uma vez que o setor de indústria, tecnologia e engenharia ainda não é tão explorado no município de Itacoatiara – AM.

Em relação à possibilidade de trabalhar com o Ensino Médio, após o término do curso, os licenciandos formandos possuem diversas opiniões, em que 05 pretendem adquirir de imediato essa experiência (LF2, LF3, LF4, LF5, LF7), pois manifestam o desejo de contribuir com a realidade escolar, com a aprendizagem dos alunos:

*Pretendo, pretendo sim [risos], pretendo. Pra mim seria interessante né, pelo fato de que quando eu tava no ensino médio, eu tinha pouco professor assim na área de química e biologia né, inclusive até eu brincava no início da minha graduação, que eu não estudei química né [risos], que era muito difícil ter uma aula de química, então, eu pretendo sim trabalhar no ensino médio pra colaborar com o ensino, com a educação dos alunos (*LF3.)

Por outro lado, dois licenciandos não pretendem trabalhar com o Ensino Médio, pois possuem outras expectativas profissionais como passar em concurso para órgãos governamentais (LF1), e também em continuar os

estudos na pós-graduação para iniciar a carreira docente no ensino superior (LF6). O principal motivo que leva ao desenvolvimento profissional em outras áreas deve-se ao fato pela pouca experiência que a formação inicial permite na realidade escolar.

Nesse sentido, a LCBQ pode não estar favorecendo ou despertando aos licenciandos a vontade para atuar na educação básica, o que pode divergir quanto aos objetivos profissionais estabelecidos no PPC e com a própria concepção de quando o curso foi criado, isto é, para atender a uma demanda formativa na região, embora não se tenha dados específicos sobre a carência de professores de química (TELES, 2012).

Para Kasseboehmer e Ferreira (2012) a distinção entre cursos de licenciatura e bacharelado pode ser feita a partir da compreensão do papel da educação e a função da escola para a educação básica do a questão, o que responde ao questionamento *"O professor de Química é um químico que também é professor ou é um docente que ensina Química?"* (p. 56) uma vez que a prática educativa é um ato político, dotada de intencionallidade.

Nesse sentido, para os licenciandos, de modo geral, prevaleceu a concepção sobre a função social da escola como um espaço de formação pessoal e humana do aluno, bem como da dimensão social e crítica, além da prepará-lo para o vestibular, e complementar a educação familiar.

Sobre o papel da docência prevaleceu a figura do professor como mediador do conhecimento (LF1, LF2, LF6, LF7) como aquele que compartilha conhecimentos, troca experiência, que não impõe o conteúdo para os alunos, mas possibilita que eles busquem e construam seu conhecimento. Identificou-se a perspectiva humanista como aquela que confere um valor na relação professor e aluno, no aspecto afetivo da aprendizagem. Assim, o CPC pode ser construído no contexto dessas concepções formativas, agregando as categorias de Shulman como o conhecimento sobre os valores filosóficos e finalidades da educação.

No entanto, algumas concepções referentes ao paradigma da racionalidade técnica do papel do professor como transmissor de conhecimentos: (...) *na minha opinião é, mais ou menos, aquilo que eu falei*

ainda agora pra você né, transferir o conhecimento que ele adquiriu na universidade né, de forma clara e de forma é, da forma mais fácil pro aluno do ensino médio compreender (LF3).

Desse modo, a prática docente para este sujeito é somente uma aplicação dos conhecimentos aprendidos na universidade, valorizando os saberes acadêmicos do professor culto (PAQUAY e WAGNER, 2001). Assim, torna-se problemática a constituição de uma prática pedagógica autônoma e crítica reflexiva, na qual a mobilização de saberes docentes é minimizada, especialmente o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Isto pode ser reflexo da configuração da dimensão pedagógica verificada no PPC da LCBQ e corroborada pelos licenciandos, que mencionaram a pouca ênfase para as disciplinas pedagógicas (LF6), e acreditam esta ser essencial para a compreensão da sala de aula e do comportamento dos alunos, além de recursos e estratégias (LF7), isto é, conhecer os desafios da educação básica, suas demandas e objetivos.

Desse modo, é necessária maior valorização dos conhecimentos pedagógicos, uma vez que os conhecimentos biológicos e químicos já possuem maior carga horária na LCBQ.

Em relação à PCC, o Quadro 3 apresenta as principais atividades que os licenciandos desenvolveram, na qual a principal delas foi elaboração e desenvolvimento de projetos para o ensino médio.

Quadro 3. Configuração das principais atividades desenvolvidas na prática como Componente Curricular segundo licenciandos da LCBQ.

Atividades	Características
Observação da escola	Oportunidade para diagnóstico e compreensão do contexto educacional, observação de comportamento dos atores sociais da escola.
Elaboração e desenvolvimento de projetos.	O espaço prático da aplicação se dá na escola. Os temas são vinculados aos Parâmetros Curriculares Nacionais, com ênfase na transversalidade, experimentação, alfabetização científica. Trabalhos em grupos.
Elaboração de materiais didáticos	Reprodução de modelos explicativos da Química e da Biologia. Uso de materiais de baixo custo.
Apresentação de seminários	Simulação de aulas relacionadas a conteúdos de Química e Biologia para o ensino médio. Aulas individuais e em

	grupos.
Desenvolvimento de aulas de laboratório	Atividade orientada pelos professores formadores com temas específicos da Química e da Biologia. Trabalhos em grupos.

Observando o Quadro 3, pode-se identificar as principais categorias de conhecimento que compõe o CPC, viabilizadas na formação do professor de Química e Biologia, como o conhecimento do contexto educacional, a partir do primeiro contato do licenciando com o ambiente escolar e seus pela observação, e este conhecimento contextual favorece a compreensão do macro contexto e do aspecto organizativo da instituição educativa (SHULMAN; 1987; ALARCÃO, 2011).

Verificou-se também o conhecimento do conteúdo (GIL-PÉREZ e CARVALHO, 2006; SHULMAN, 1987), a partir da abordagem conceitual de temas da Química e da Biologia em seminários e como recurso metodológico para o estudo destes dois conteúdos.

Outras categorias de conhecimento de Shulman também são possíveis de ser identificadas como o conhecimento do currículo, e pedagógico geral, a partir da articulação dos programas curriculares e princípios para o ensino médio, além da necessidade da gestão da sala de aula (SHULMAN, 1987) para o desenvolvimento ou aplicação dos projetos de ensino. Assim, a construção do CPC pode encontrar espaço ao seu desenvolvimento.

Analisou-se também as concepções do CPC a partir configuração do estágio curricular, em que o Quadro 4 apresenta os aspectos trabalhados pelos licenciandos na preparação de aulas para o ensino médio no momento da regência, apesar de críticas de alguns licenciandos a respeito da organização do tempo do estágio, que sobrevaloriza a observação da escola.

Quadro 4. Aspectos considerados pelos licenciandos no planejamento de aulas de Química para o Ensino Médio.

Categorias	Unidades representativas
Contextualização/Regionalidades	*Temas relacionados à região, ao cotidiano dele (LF7).*
Conteúdo	*(...) eu vou analisar a dificuldade do assunto, e qual entendimento que eles vão ter, se tá muito abstrato pra eles, então eu vou ter que utilizar material didático*

	ou laboratório né. Então, eu sempre vou olhar o assunto em si, sempre eu vou olhar o conteúdo, qual a dificuldade desse conteúdo, de assimilação (LF2)
Característica gerais dos alunos	*Tem que pensar no público, na sala de aula, cada um tem uma maneira de estudar ali né (LF5).*
Objetivos de ensino e aprendizagem	*Eu acho que pra preparar uma aula né, um plano, você tem que ter um objetivo, o que quer alcançar com aquele objetivo (LF3)*
Metodologias de ensino e aprendizagem	*(...) e o método que você vai trabalhar (LF3)*
Tempo de aula	*O tempo dos alunos na sala de aula é muito pouco pra cada disciplina, então, você condensar seria ideal pra aquele tempo, mas não seria ideal pro aprendizado do aluno (LF6)*

Um dos aspectos sobre a categoria *Conteúdo* é a forma como LF2 compreende a dimensão conceitual, evidenciando o que Bucat (2004) argumenta que os professores principiantes precisam aprender não apenas como ensinar, mas como ensinar eletricidade ou como estequiometria ou equilíbrio químico, por exemplo, mostrando que cada conteúdo suscita diferentes exigências. Assim, o trabalho do professor é reapresentar os seus conhecimentos de tal forma que se dê aos alunos a esperança de alcançar o entendimento que se espera (BUCAT, 2004).

Assim, Bucat (2004) mostra como interpretar superficialmente o CPC partindo de conteúdos disciplinares, como equilíbrio químico, no qual o autor indica que a linguagem usada para explicar o significado dos conceitos pode ser um obstáculo à aprendizagem efetiva desse tópico específico, uma vez que o termo '*constante*' de equilíbrio no senso comum dos estudantes pode representar algo imutável. Logo, o CPC do professor de química saberá identificar esse aspecto.

Partindo do pressuposto para conhecer as concepções do CPC (BUCAT, 2004), durante a entrevista, os licenciandos foram convidados a descrever como seria a preparação e execução de uma aula sobre equilíbrio químico ou outro tema da química na educação básica. Dos 07 licenciandos somente 02 escolheram o tema equilíbrio químico, enquanto outros optaram por temas como radioatividade (01), estudos dos gases (01), misturas (02) e geometria molecular (01). Isto pode indicar dificuldades dos licenciandos para

pensar em estratégias específicas ao ensino de equilíbrio químico no ensino médio.

Para os dois licenciados formandos (LF4 e LF5) que escolheram equilíbrio químico, ambas entendem que este é um tema de difícil compreensão e explicação tanto no ensino médio quanto na própria universidade, logo é necessária a busca por metodologias que possam permitir a aprendizagem especialmente voltada ao concreto, já que este tema envolve abstração e o imaginário do aluno no nível microscópico e submicroscópico.

Para LF04, o uso de jogos, que foi desenvolvido por pesquisadores e publicado na revista Química Nova na Escola seria interessante, pois utiliza *caixa e bolas, porque fica mais fácil do que realizar experimentos, chama a atenção do aluno*. Dessa forma, vale destacar aqui também a importância que a pesquisa em educação Química desempenha para a melhoria do ensino e aprendizagem e o contato que os licenciandos têm acerca dessas leituras.

Já, o LF5 desenvolveria as seguintes estratégias para ensinar equilíbrio químico na educação básica:

Primeiramente passaria né uma teoria pro aluno compreender o assunto, ou depois buscaria um vídeo sobre o tema tratado, muitas das vezes nem vídeo consegue, mas depois daquele vídeo debateria o assunto pra ver se o aluno compreendeu aquilo que agente tá querendo passar. Porque o equilíbrio químico ele é um tema bastante complicado na química, a gente observa que tem que ser bem concreto pra poder você passar, porque tem vezes que a gente não consegue aprender, então a gente tem que dar a teoria, buscar novas metodologias, um jogo ou um vídeo que fale sobre o assunto pra poder aquele aluno compreender.

Assim, para alguns propósitos, precisamos usar as imagens com muitos átomos, íons ou moléculas para desenvolver a compreensão racional dos fenômenos (BUCAT, 2004) e o professor com o CPC desenvolvido saberá selecionar quais imagens e recursos favorecem a compreensão conceitual de determinados tópicos.

De maneira geral, as principais categorias de conhecimento de Shulman contempladas na formação, a partir de suas concepções, tratam do

conhecimento pedagógico geral, que engloba as características gerais e gestão de sala de aula, otimização do tempo, assim como conhecimento do currículo pela adoção de princípios e programas como a contextualização, ênfase às regionalidades.

Entretanto, para que os licenciandos pensem em estratégias específicas a determinados conteúdos, construindo assim o seu conhecimento pedagógico do conteúdo, é necessária que a configuração das atividades da PCC e do estágio curricular seja organizada para tal finalidade. A respeito do estágio, assim, LF1 relata que é destinado maior tempo para a observação, do que regências, sendo pouca orientação pedagógica para as atividades:

Mas, principalmente, a parte pedagógica mesmo né, que ainda deixa a desejar, porque eles querem cobrar da gente uma coisa assim que a gente sabe né, mas que poderia ter mais um pouco de apoio e incentivo né, 'Ah, tu poderia fazer desse jeito assim e tal'. (LF1). Para LF4 encontra-se também *deixou um pouco a desejar né, porque como eu te falei no estágio de biologia, a gente teve que dar 10h de aula, agora no de química a gente só teve 2h aí eu acho que não preparou muito.*

Nesse sentido, entende-se que possíveis lacunas podem ser encontradas na formação do professor de Química e Biologia, devido a essa pouca articulação dos conhecimentos pedagógicos com os conhecimentos específicos, que pouco contribui para oferecer elementos necessários à transformação dos conteúdos em conhecimento escolar, pela mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987).

4.2.3. Professores de Química do Ensino Médio do Município de Itacoatiara

Os dados e análise consistem em apresentar, brevemente, as principais características formativas dos professores, que compõe o grupo participante da entrevista, e em seguida os aspectos mais específicos da prática educativa em química, procurando relacionar ao CPC.

Nesse sentido, a Licenciatura em Química foi obtida somente através do Programa Nacional de Formação de Professores (PARFOR) e ainda assim já

trabalhavam com o ensino de química no ensino médio. Somente 03 professores possuíam a Licenciatura em Química como primeira formação (PEM1, PEM4 e PEM7), e os demais em outras áreas afins, como Licenciatura em Ciências Naturais e Ciências Biológicas.

Outro aspecto sobre a caracterização do sujeito da pesquisa é a concepção sobre o papel do professor, na qual prevalece o aspecto humanista, voltado à orientação e formação pessoal do aluno, à relação professor-aluno (PEM1, PEM2, PEM5, PEM7) e o professor como mediador do conhecimento (PEM3, PEM4, PEM6, PEM7 e PEM8), que também promovem cidadãos críticos, isto é, transcende a sala de aula, como na concepção de PEM7:

O professor realmente ele colabora na sociedade, tem o papel de ajudar no crescimento intelectual, ajudar na solução de problemas, então a química vem ajudando ai. O magistério vem justamente acrescentar, ter uma visão mais geral, não somente de química, mas ser um cidadão, ser responsável com suas atitudes ali no dia a dia, o cuidado com o ambiente, a água.

Estas concepções colaboram para a construção de uma identidade docente, que perpassa pela significação social da profissão (PIMENTA e LIMA, 2011), cria uma consciência crítica a respeito do comprometimento político e da componente técnica na formação do professor (KASSEBOEHMER e FERREIRA, 2012; FREIRE, 1996) e abre espaços para uma prática pedagógica crítica e reflexiva por meio dos saberes docentes.

Sobre a questão do preparo para lecionar química, alguns professores (PEM1, PEM3, PEM4, PEM5, PEM7) relataram sentir dificuldades e apontam a importância da prática de sala de aula, uma vez que o conhecimento sobre a realidade dos alunos e da escola ainda está longe de ser contemplado nos cursos de formação de professores, isto é, são realidades diferentes.

De modo geral, identificaram-se na concepção dos sujeitos entrevistados as categorias de conhecimento, que compõem o conhecimento pedagógico do conteúdo, como o conhecimento pedagógico geral, o conhecimento do conteúdo, conhecimento curricular, conhecimento sobre as características gerais dos alunos, conhecimento sobre os valores e fins educativos

relacionados ao ensino de química, e conhecimento do contexto (SHULMAN, 1987).

Os aspectos atribuídos ao conhecimento pedagógico geral dos professores consistem no entendimento do comportamento dos alunos, a idade e o nível de aprendizagem, assim como a importância do planejamento e do projeto político pedagógico da escola, a legislação educacional, as políticas relacionadas às avaliações nacionais, assim como propõe Shulman (1986).

Desse modo, pode ser que haja a construção do CPC, uma vez que os professores apresentam concepções sólidas acerca desse tipo de conhecimento, no entanto, deve-se considerar que o conhecimento do conteúdo pode ser uma lacuna, pois a maioria não apresentava a Licenciatura em Química como primeira formação.

Assim, conhecer as dificuldades dos professores para ensinar química pode indicar quais lacunas a respeito do conhecimento do conteúdo são evidenciadas e uma forma muito mais rica do CPC é aquela que evolui a partir da consideração de como lidar com tais dificuldades em sala de aula, para experimentar ideias e avaliá-los em prática (BUCAT, 2004).

De modo geral, os professores mencionaram dificuldades em ensinar conteúdos de química do 2º Ano do Ensino Médio, como Físico-Química. As dificuldades residem na questão dos cálculos matemáticos, tópicos relacionados à soluções e concentração, assim como em planejar e realizar experimentos de química em sala de aula.

Castro *et al* (2013), ao avaliar o conhecimento pedagógico do conteúdo de uma professora do ensino médio a respeito do conteúdo Lei de Hess, constatou uma valorização da linguagem algorítima do que o entendimento teórico do assunto, os tópicos específicos do conteúdo que poderiam ser trabalhados.

Dessa forma, o que pode explicar a dificuldade que os professores sentem em ministrar conteúdos de físico-química pode ser a questão da prática voltada à uma prática educativa em química em que o conhecimento é apresentado como algo acabado, fatos imutáveis, sem possibilidades para a reconstrução de modelos e análise desses conhecimentos (CÓRIO e

FERNANDES, 2009), logo, os professores apresentam e acompanham aquilo que se encontra nos livros, demonstrando também defasagem no conhecimento do currículo para o ensino de ciências (CASTRO *et al,2013*).

Percebeu-se também que uma das principais categorias de Shulman supramencionadas na fala dos sujeitos é o conhecimento do contexto educacional, percebeu-se que os professores enfatizam a realidade educacional que favorece a compreensão da envolvente sociocultural da escola e do aluno (PEM3), uma vez que só as atividades do estágio não promovem uma aproximação maior (PEM4) com as situações complexas do ensino, relacionadas ao desenvolvimento do trabalho e resolução de problemas educativos, e desse modo inquire a relação professor-aluno com maior efetividade (PEM7).

Por fim, os professores acreditam que para ser um bom professor de química é necessário gostar de ser professor e ter afinidade com a disciplina que ministra, dispõe de recursos didáticos para tornar compreensível o assunto. Outros aspectos são relacionados às atitudes dos professores como pesquisa e leitura frequente para sempre conhecer mais.

Diante disso, entendem que a universidade é essencial, pois deve promover um contato maior com a comunidade escolar, além de favorecer a apropriação do conhecimento pedagógico dos professores, como para PEM7: "*Deveria ter uma disciplina dentro do currículo, além do suporte teórico, mas da parte pedagógica, situações de Humanas sobre o comportamento dos alunos, pra preparar o professor, os problemas familiares, voltada pra realidade".*

Enfim, constatou-se que a o CPC dos professores de química do ensino médio compõe-se principalmente pelas categorias de conhecimento, voltada aos conhecimentos pedagógicos, em que o se tem maior contato com a realidade e com as diferentes características dos alunos e níveis de aprendizagem, assim como o conhecimento sobre a realidade educacional, e gestão de sala de aula. No entanto, provavelmente, a falta ou pouco aprofundamento do conhecimento do conteúdo pode não constituir o CPC dos professores entrevistados.

Diante disso, para muitos professores é imprescindível que a universidade esteja mais próxima da escola, a fim de apresentar, problematizar e propor alternativas que supere os desafios que dificultam o ensino de química no ensino médio, convergindo à melhoria da prática educativa.

4.3. Intervenção formativa com professores do ensino médio e licenciandos formandos: a mobilização do CPC no espaço da prática educativa

A análise das folhas de atividades do curso baseou-se na identificação dos aspectos e elementos que subsidiam o trabalho pedagógico, pois esta atividade pode favorecer com maior variedade os elementos característicos do CPC. A partir desse pressuposto, verificou-se quais atividades, recursos e estratégias foram frequentes. Por fim, organizou-se um quadro (Quadro 6) que mostra as categorias de conhecimento de Shulman (1987) mobilizadas no curso por professores e licenciandos.

Dessa forma, os dados permitiram descrever quais aspectos são valorizados pelos professores do ensino médio e licenciandos formandos para o processo de ensino e aprendizagem (Quadro 5), como a motivação, o planejamento, as condições de trabalho, a escolha e o uso de materiais de aula prática e metodologias e estratégias de ensino, gerenciamento de sala de aula e conhecimento sobre os alunos e o conteúdo.

Quadro 5. Aspectos necessários para a efetividade do processo de ensino e aprendizagem em Química.

Categorias	Subcategorias
Motivação	Desperta o interesse e a curiosidade
	Compreensão do conteúdo
	Facilita os cálculos matemáticos
Planejamento	Supera dificuldades
	Efetivação da aprendizagem dos alunos
	Otimização do tempo
	Organização da sala de aula
Condições de trabalho	Quantidade de alunos
	Carga horária excessiva

Escolha e uso de materiais de aula prática	Materiais de baixo custo e uso doméstico
Metodologias e estratégias de ensino	Apoio para o desenvolvimento da aula
	Participação e interesse do aluno
Gerenciamento ou domínio de sala de aula	Uso do espaço da sala de aula
	Orientação para o trabalho dos alunos
	Ações do professor
	Entonação da voz
Conhecimento sobre os alunos	Fases de desenvolvimento humano
Conteúdo	Especificidade do assunto abordado

Desse modo, um dos aspectos supracitados em praticamente todas as folhas de atividades do curso foi a questão motivacional, a necessidade que os professores e licenciandos tem de despertar o interesse do aluno para a compreensão do conteúdo, principalmente por meio da experimentação.

Sabe-se que atualmente, as diretrizes curriculares (BRASIL, 2001a; 2013) apontam para a necessidade do professor em considerar o não somente o domínio e o desenvolvimento de competências e habilidades, mas também o componente afetivo da aprendizagem.

O trecho nos mostra a importância da motivação para o desenvolvimento do trabalho pedagógico: *realizando alguns experimentos antes de entrar no assunto, é sempre positivo, visto que instiga a curiosidade dos alunos e torna os cálculos mais compreensíveis.*

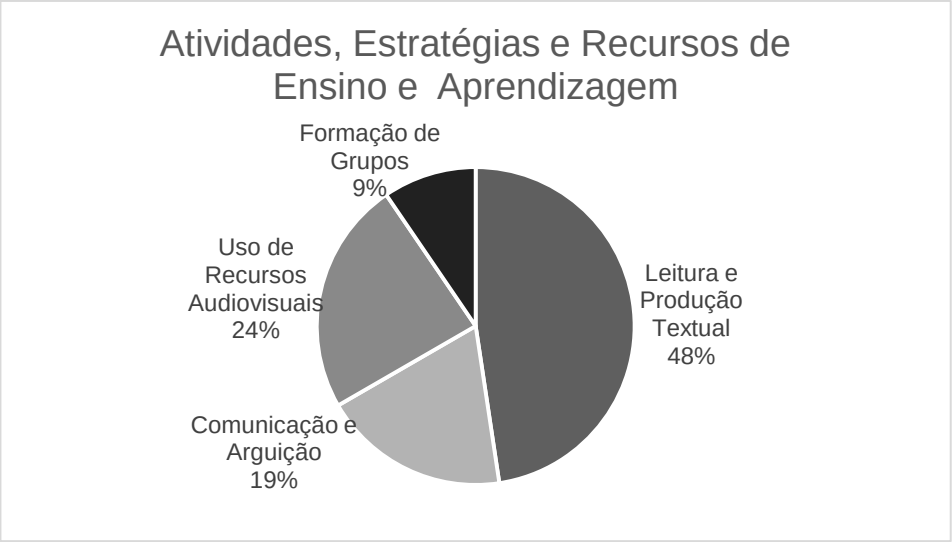
É importante enfatizar que mesmo para os professores, que orientam seu ensino no modelo de transmissão de informações, a capacidade de gerar nos alunos a vontade de aprender e construir seus conhecimentos é uma das premissas, isto é, a motivação (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2006) para isso é necessário saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva.

Outro aspecto é o planejamento, pois "*(...) na verdade para a realização de qualquer experimento é necessário todo um planejamento para se obter sucesso na aprendizagem dos alunos",* assim entende-se que neste aspecto, o

conhecimento pedagógico geral é contemplado na prática educativa (SHULMAN, 1987).

Sobre as estratégias de ensino e as principais atividades (Figura 1) mencionadas pelos professores para o ensino de química, verificou-se principalmente a leitura e produção textual, como resumos, relatórios, resenhas, além do uso de recursos audiovisuais como vídeos de animação, filmes e documentários, e ainda trabalhos em grupo.

Figura 1. Principais atividades, estratégias e recursos utilizados no processo de ensino e aprendizagem de professores do Ensino Médio e Licenciandos em Química.



Assim, os principais conteúdos de aprendizagem, considerados pelos professores compõe basicamente os procedimentos, conceitos, e as atitudes. No entanto, Pozo e Crespo (2009) consideram que:

> "[...] De fato, habitualmente, nos currículos de ciências, a partir dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio a formação em atitudes praticamente não teve relevância se comparada com o treinamento em habilidades ou, principalmente com o ensino de conteúdos conceituais [...] deixando relegados outros aspectos formativos mais gerais [...]" (POZO e CRESPO, 2009).

Nesse sentido, a configuração das atividades relatadas pelos professores e licenciandos se encontra, principalmente numa perspectiva tradicional do ensino para verificar a quantidade de informação ou conceitos, sem que haja a análise e proposição de analogias, como propõe Shulman (1986) sobre o CPC. Ainda assim, alguns sujeitos citaram o uso de exemplos mais gerais do cotidiano dos alunos, já que o CPC também se mostra a partir do uso específico de exemplos (SHULMAN, 1987).

Assim também, Castro *et al* (2013) verificou que o conhecimento sobre estratégias instrucionais para conteúdos, que envolvem um tópico em particular (CPC) de uma professora do ensino médio, envolvem aulas expositivas e resolução de problemas, que se enquadram no rigor acadêmico.

A leitura de textos do livro didático ou de textos complementares, a produção textual dará respaldo para a avaliação no estilo de prova, como apontado no seguinte trecho: "*(...) pois na escola temos dois tipos de avaliação, na avaliação dissertativa tem um texto base onde o aluno vai ler para poder fazer sua redação do assunto que está sendo estudado. O texto é chamado de texto motivador onde o aluno vai descrever o conteúdo que está sendo trabalhado no bimestre".*

Shulman (1987) comenta que o processo de raciocínio e ação pedagógica pode até iniciar-se com um texto, cabe ao professor explicitar as finalidades do seu uso. No entanto, estratégias e atividades com demasiado peso teórico comprometem a mobilização do CPC, e carece de outros elementos representacionais de ensino.

Diante da abordagem desses aspectos que perpassam o trabalho docente, foi possível identificar os elementos que caracterizam o conhecimento pedagógico do conteúdo de PEM e LF (Quadro 6).

Quadro 6. Elementos que caracterizam o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de Química do Ensino Médio e licenciandos formandos.

CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
Conhecimento do conteúdo	Identificação de temas centrais e conteúdos periféricos de Química que podem ser trabalhados a partir de um filme; sugestão de abordagens metodológicas para o estudo da Química, como a experimentação; atenção especial para exemplos do cotidiano do aluno e explicações

	sobre fenômenos.
Conhecimento do currículo	Capacidade para identificar temas e conteúdos de outras áreas do conhecimentos que poderiam ser trabalhados concomitante ao estudo da Química, como História, Biologia, Sociologia, Geografia e Língua Portuguesa sob a perspectiva da interdisciplinaridade; capacidade para propor estratégias e atividades que integram os diversos conhecimentos.
Conhecimento pedagógico geral	Dinâmica do planejamento até ao desenvolvimento do trabalho pedagógico, dando ênfase para o gerenciamento, domínio de sala e organização para vislumbrar aprendizagem efetiva dos alunos.
Conhecimento das características gerais dos alunos	Descrição do comportamento dos alunos, respectivo ao período de desenvolvimento, como a adolescência, apontando o cuidado na escolha de materiais e recursos didáticos; atribuem importância da motivação para a aprendizagem.
Conhecimento sobre o contexto educacional	Manifesta-se na descrição e dinâmica das avaliações ou exames oficiais, assim como do próprio sistema avaliativo da aprendizagem na escola, de modo que o uso de textos e o livro didático, colaboram para temas da atualidade e conhecimentos gerais do aluno.
Conhecimento dos valores e fins educativos	Apontam para a necessidade de despertar uma consciência crítica dos alunos sobre o papel do conhecimento na sociedade, enfatizam o estudo de temas que abordam a Química Verde ou Educação Ambiental; atribuem um valor de emancipação da sua prática docente para a vida do aluno.

Para Shulman (1987) o conhecimento do conteúdo possibilita ao professor a identificação das estruturas do conteúdo que podem se relacionar entre si. Nessa perspectiva, os temas centrais e conteúdos da química foram indicados tanto por professores como licenciandos. Nesse contexto, os principais temas e conteúdos conceituais de Química identificados foram: Introdução a Química, com ênfase no estudo da matéria e suas transformações; em Termoquímica, com o estudo do calor e processos endotérmicos e exotérmicos; Cinética Química, sobre o estudo da velocidade das reações com ênfase no papel das enzimas; Estudo dos Gases Nobres.

Carvalho e Gil-Pérez (2006) apontam que o domínio do conteúdo perpassa pela apropriação dos saberes conceituais e metodológicos que caracterizam o objeto de estudo de determinada área de conhecimento. Logo, a Química por ser uma ciência experimental, possui a experimentação como recurso didático para a sua compreensão.

O conhecimento curricular também foi mobilizado por meio atribuição da contextualização e da interdisciplinaridade. As áreas que foram identificadas relacionam-se à História, Biologia, seguida de Geografia, Sociologia e Língua

Portuguesa. Logo, os pressupostos teóricos de Shulman (1987) sobre os saberes de base para o ensino, em que o professor consegue estabelecer relações da sua disciplina de outras áreas do conhecimento.

Outro elmento do CPC baseia-se no conhecimento sobre os valores e fins educativos por meio da abordagem de temas que favorecem uma compreensão do conhecimento químico na sociedade e gerar a argumentação crítica nos alunos em discussões na sala de aula *"(...) pois esse assunto é muito importante para se falar sobre a realidade do planeta e dos desastres ambientais",* isto é, a perspectiva da Química Verde, da Educação Ambiental na educação básica.

Fernandez *et al* (2013) desenvolveu uma pesquisa buscando registrar o conhecimento pedagógico do conteúdo de professores universitários sobre o tema Química Verde e percebeu diferentes padrões estabelecidos com os componentes do CPC, de tal modo que predominou a importância do contexto, além de uma influência significativa do conhecimento do conteúdo. Desse modo, os autores colocam em questão a necessidade de repensar o enfoque dado ao desenvolvimento deste tema para uma perspectiva descentralizada do ensino tradicional, com pouca valorização conceitual.

Outro trabalho realizado por Montenegro (2011) analisaram o CPC a partir de uma intervenção formativa e identificaram que a postura do professor é um aspecto importante para o constructo do CPC, uma vez que a reflexão das posturas que não eram perceptíveis pelos professores possibilita o entendimento e busca sobre novas ações pedagógicas.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa possibilitou a identificação dos vários conhecimentos e saberes que colaboram na construção do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, tanto na perspectiva do currículo, como nas concepções dos sujeitos e na mobilização prática de saberes.

De modo geral, a análise da configuração curricular da LCBQ, revela uma disposição maior de conteúdos disciplinares, com ênfase para a biologia, do que para a dimensão pedagógica, além desse aspecto, a estrutura dos estágios e da PCC, proporciona pouca oportunidade o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos licenciandos, pois valoriza principalmente os conteúdos disciplinares em relação à dimensão pedagógica. E para Shulman (1987) é imprescindível o diálogo entre esses dois conhecimentos, uma vez que cada tópico particular da química exigem diferentes estratégias instrucionais e avaliativas.

Desse modo, essas concepções depreendem que o perfil formativo da LCBQ ainda se configura nas características do paradigma da Racionalidade Técnica, embora ainda possibilite elementos que subsidiam a integração dos conhecimentos e saberes, por meio das disciplinas de interface, apontando para a Racionalidade Prática.

Esta prerrogativa pressupõe modelos formativos como instrumental técnico, na qual a condição necessária para ser ‘bom professor’ depende em grande parte do domínio conteúdo específico, assim também dominando algumas técnicas didáticas de ensino (PIMENTA e LIMA, 2011; PAQUAY e WAGNER, 2001).

A análise da estrutura metodológica das disciplinas de prática curricular e estágio supervisionado também indicam elementos baseados na dicotomia teórico- prática. Perceberam-se poucas ações didáticas e teórico-metodológicos adotados pela LCBQ que preconizam a efetividade da aprendizagem da docência, como mecanismos para uma permanência maior e de análise crítica do licenciando na escola, que suplantam a simples observação do espaço escolar, gerando críticas e insatisfação aos licenciandos.

Além disso, a forma com que os formadores organizam as atividades da PCC favorece a fragmentação de conhecimentos, uma vez que, procuram trabalhar somente aqueles conteúdos relacionados à sua área de formação. Evidencia-se assim a pouca importância que o conhecimento pedagógico tem no contexto metodológico dessas disciplinas. Este aspecto foi constatado no relato dos docentes formadores entrevistados.

Além disso, outros princípios formativos da LCBQ também favorecem a contextualização, a interdisciplinaridade, principalmente na atribuição da Prática como Componente Curricular.

Há divergência de opiniões dos docentes formadores sobre o perfil profissional a ser formado na LCBQ, em que pode haver ou não a capacidade de integrar os conhecimentos numa perspectiva interdisciplinar. Assim, constata-se a mesma análise do PCC a respeito da integração de conhecimentos formativos. Já, os licenciandos formandos acreditam que possuem os elementos necessários para ensinar química no Ensino Médio mesmo diante das dificuldades.

A respeito das concepções dos licenciandos sobre o CPC percebeu-se que quando se trata de temas da química difíceis de compreender e ensinar, logo, apresentam dificuldades em propor e descrever estratégias instrucionais e uso de recursos adequados, por exemplo, equilíbrio químico, em que somente 02 licenciandos descreveram suas ações pedagógicas. Assim, propuseram jogos e vídeos para enfatizando a natureza microscópica e submiscroscópica, necessária para entender os conceitos específicos, demonstrando elementos do CPC.

De maneira geral, tanto docentes formadores, quanto licenciandos formandos, possuem vários elementos que caracterizam o conhecimento pedagógico do conteúdo. Estes elementos perpassam pela importância dada ao conhecimento do contexto, conhecimento do conteúdo e dos valores e fins da educação.

Os professores de química do ensino médio conseguem mobilizar com mais facilidade as categorias de conhecimento que compõem o CPC, especialmente quando se trata de situações de planejamento de atividades,

gestão da sala de aula, uma vez que já estão imersos no cotidiano da escola e isso favorece o conhecimento contextual, bem como dos valores e finalidades da educação, especialmente se tratando da educação básica.

Além disso, o conhecimento curricular foi enfatizado, por docentes formadores, licenciandos formandos e os professores de química do ensino médio, como aqueles que envolvem a contextualização e a interdisciplinaridade como formas facilitadoras do ensino de química.

Foi possível desenvolver o curso com professores e licenciandos para mobilizar os conhecimentos que caracterizam a prática docente, embora o tempo para as atividades nessa etapa da pesquisa tenha sido pouco. A partir da análise do curso, constatou-se que a apropriação do conhecimento pedagógico para atingir os objetivos do processo de ensino e aprendizagem em química, pois foi a categoria de conhecimento mais evidente nas folhas de atividades, nas quais foram observados elementos constitutivos.

Sobre a mobilização dos saberes na prática docente, observou-se que embora nas entrevistas tenha prevalecido a concepção humanista e mediadora do conhecimento dos professores com o foco no aluno, a análise da disposição dos conteúdos e organização didática, propostos pelos sujeitos participantes do curso, evidenciou uso de estratégias e atividades voltadas à leitura e a produção textual, na qual Pozo e Crespo (2009) caracterizam enfaticamente procedimentos, voltados à verificação de conceitos.

Um dos aspectos supracitado pelos sujeitos participante do curso foi a motivação para a aprendizagem, em que os conhecimentos dos professores perpassaram a dimensão curricular, com ênfase na experimentação como modalidade didática para o ensino de química,

Nesse sentido, entende-se que ainda há possíveis dificuldades em mobilizar o conhecimento pedagógico do conteúdo, seja pela defasagem do conhecimento pedagógico, seja pela estudo não sistemático do conteúdo, suas particularidades, pré-requisitos necessários. Obviamente, o processo formativo acontece diariamente, logo, a necessidade de o professor se colocar como sujeito da própria prática será sempre uma forma epistemológica de avaliar a si mesmo e o ambiente que o cerca.

Este estudo pode favorecer outras pesquisas para serem desenvolvidas na formação de professores, tendo como objeto o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Finalizando, Paulo Freire (1996) nos diz que o processo de pensar a profissão e seus objetivos é uma curiosidade epistemológica em saber o porquê, um ato dialético do ensinar e aprender, na qual a reflexão somente será possível se houver a criatividade teórica, consubstanciada no valor formativo da prática.

.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I. *Escola reflexiva e a nova racionalidade.* Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

ALARCÃO, I. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. 8ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

ALMEIDA, C. M. C**.** A problemática da formação de professores e o Mestrado em Educação da UNIUBE. *RPD – Revista Profissão Docente,* Uberaba, v.1, n.1, p. 14 -23 ,jan/abr. 2001.

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, maio/ago. 2007.

AYDIN, S.; FRIEDRICHSEN, P. M.; HANUSCIN, D. L.; BOZ, Y. Examination of the topic-specific nature of pedagogical content knowledge in teaching electrochemical cells and nuclear reactions. *Chemistry Education: Research and Practice.* 09 July 2014.

AZEVEDO, R. O. M. Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 12, n. 37, p. 997-1026, set./dez. 2012.

BECKER, F. *A Epistemologia do professor.* 15ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.

BELEI, R. A.; GIMENIZ-PASCHOAL, R.; NASCIMENTO, E. N.; MATSUMONO, P. H. V. R. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. *Cadernos de Educação*, Pelotas [30]: 187 - 199, janeiro/junho 2008.

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

BUCAT, R. Pedagogical Content Knowledge as a way forward: Applied Research In Chemistry Education. *Chemistry Education: Research and Practice*. Vol. 5, No. 3, pp. 215-228. 2004.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:* Lei 9.394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
_____*Ministério de Educação.* Conselho nacional de Educação. Parecer nº 1.303/2001. Diretrizes Curriculares para os cursos de química. DF: MEC/CNE, 2001a.

_____. *Ministério de Educação e do Desporto*. Conselho Nacional de Educação. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 021/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Ministério da Educação, 2001b.

_____. Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. *Ministério de Educação e do Desporto*. Conselho Nacional de Educação, MEC: BRASÍLIA, 2006.

_____. *Ministério da Educação*. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica, 2013.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G.; *Didática de Ciências:* o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CARR; W.; KEMMIS, S. *Becoming critical:* education, knowledge and action research. London: The Fakmer Press, 1986.

CARVALHO, A. M (org). *Ensino de Ciências por Investigação:* condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.113-122, 2001.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências.* 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CHAGAS, A. P. C. *A História e a Química do Fogo*. Campinas, SP: Editora Átomo, 2006.

CHEN, B.; WEI, B. Examining chemistry teachers' use of curriculum materials: in view of teachers' pedagogical content knowledge. *Chemical. Education. Research. Practice*., 16, 260, 2015.

CORIO, P.; FERNANDEZ, C. Aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo durante a abordagem de modelos científicos por professores de química. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. *Anais...* Florianópolis, 8 de novembro de 2009.

FARIAS, S. A.; FERREIRA, L. H. Diferentes olhares acerca dos conhecimentos necessários na formação inicial do professor de química. *Química. Nova,* Vol. 35, No. 4, 844-850, 2012.

FARIAS, S. A. FERREIRA, L. H. Vivências dos licenciandos em Química no Estágio: aproximações do campo de atuação. In: *Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI),* Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

FERNANDEZ. C; GOÉS, L. F.; LEAL, H.; CORIO, P. Aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo de química verde em professores universitários de química. *Educacyón química, vol.* 24, n.1, p 113-123, marzo de 2013.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. *Revista Ensaio,* v. 17, n. 2, p. 500-528, maio-ago, Belo Horizonte, 2015.

FERREIRA, L. H.; HARTWING, D. R.; GIBIN, G. B.; OLIVEIRA, R. C.*Contém Química:* pensar, fazer e aprender com experimentos. São Paulo: Pedro & João Editores, 2011.

FERREIRA, L. H; KASSEBOEHMER, A. C. *Formação inicial de professores de química:* a instituição formadora (re)pensando sua função social. São Carlos: Pedro & João Editores, 2012, 174p.

FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. Professores novatos de química e o desenvolvimento do CPC de oxidorredução: influências da formação inicial*.* *Educación Química*, 25 (3), 312-324, 2014.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia:* saberes necessários à prática educativa. 25ª ed. São Paulo: Paz & Terra, 1996.

FREITAS, L. C. Em direção a uma política para a formação de professores**.** *Em Aberto*, Brasília, ano 12, n.54, abr./jun. 1992.

GATTI, B. Formação de professores no Brasil: Características e problemas. *Rev. Educ. Soc.,* Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.

GAUTHIER, C.; MALO, A.; SIMARD, D.; DESBIENS, J. F.; MARTINEAU, S. *Por uma Teoria da pedagogia:* pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. 3. ed. Rio Grande do Sul, Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2013.

GIROTTO JÚNIOR, G. De licenciando a professor de química: um olhar sobre o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo. *Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação,* São Paulo, 2011.

GIROUX, H. A. *Os professores como intelectuais:* rumo a uma pedagogia da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

KASSEBOEHMER, A. C.; CORRÊA, R. G.; FERREIRA L. H. A formação pedagógica do Licenciado em Química: Um olhar sobre os cursos de formação inicial das instituições públicas do Estado de São Paulo. In: Anais do *XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.*

KASSEBOEHMER, A. C.; HARTWIG, D. R.; FERREIRA, L. H. *Contém Química 2:* pensar, fazer e aprender pelo método investigativo. São Paulo: Pedro & João Editores, 2015.

KRASILCHICK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LEAL, S. H.; NOVAIS, R. M.; FERNANDEZ, C. Conhecimento pedagógico do conteúdo de "estrutura da matéria" de uma professora de química experiente em aulas de química geral. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 21, n. 3, p. 725-742, 2015.

LIMA, A. A. O uso de modelos no ensino de química: uma investigação acerca dos saberes construídos durante a formação inicial de professores de Química da UFRN. *Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais e Aplicadas,* Natal, 2007.

LIMA, A. A.; NÚÑEZ, I. B. A Análise do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo no Planejamento de Atividades com a Utilização de Modelos no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, Vol. 35, N° 2, p. 123-131, maio de 2013.
LOPES, A. C; MACEDO, E. *Teorias de currículo.* São Paulo: Cortez, 2011.
LUDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação:* abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U, 1986. NO TEXTO APARECE 2011

MAUÉS, E. R. C. Ensino de Ciências e o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo: narrativas e práticas de professoras das séries iniciais. *Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.* Minas Gerais, 2003.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. *Revista Educação,* Vol. 29, n. 02, jul/dez, 2004.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: Professores formadores. *Revista E-Curriculum*, São Paulo, v. 1, n. 1, dez. – jul. 2006. Disponível em: <http://www.pucsp.br/ecurriculum>.

MONTEIRO, A. M. F. C. Professores: entre saberes e práticas. *Educação & Sociedade*, ano XXII, nº 74, Abril/2001.

MONTENEGRO, V. L. S. Processo reflexivo e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo: análise a partir de uma intervenção na

formação contínua de professores de química. (Dissertação de mestrado). *Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências.* São Paulo, 2011.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva.* 2ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

NOVAIS, R. M.; GALVÃO, C. FERNANDEZ, C. Um estudo sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo de "cinética enzimática" de um professor do Ensino Superior por meio das suas narrativas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,* Vol. 15, Nº 1, 53-78, 2016.

PAQUAY, L.; WAGNER, M. C. Competências profissionais privilegiadas nos estágios e na videoformação. In: PAQUAY, L. et. al. (orgs.) *Formando professores profissionais:* Quais estratégias? Quais competências? 2. ed., Porto Alegre: Artmed, 2001, p.136-159.

SÁ, L. P.; GARRITZ, A. O conhecimento pedagógico da "natureza da matéria" de bolsistas brasileiros participantes de um programa de iniciação à docência. *Educ. quím.*, 25 (3), 363-379, 2014.

PEREIRA, J. E. D. Da Racionalidade técnica à Racionalidade crítica: formação docente e transformação social. *Perspectivas em diálogo: Revista de Educação e Sociedade,* v. 01, n. 01, p. 34-42, jan-jun, 2014.

PIMENTA, S. G. *O estágio na formação de professores:* unidade teoria e prática? 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

PIMENTA, S. G. *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 1999.

PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. *Pedagogia Universitária:* caminhos para a formação de professores. São Paulo: Cortez, 2011.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. *Docência no ensino superior.* 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. *Estágio e Docência*. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências:* do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ª ed. Porto alegre: Artmed, 2009.

SALES, M. P. Investigando o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo sobre "Soluções" de uma professora de Química. Dissertação de mestrado. *Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação*. São Paulo, 2010.

SANTOS, A. C. S. Complexidade e formação de professores de química. In: *Anais do I IBEC*, Curitiba, 11 de julho de 2005.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S (coords). *Química cidadã*: volume 2: ensino médio: 2º série. São Paulo: Editora AJS, 2013.

SHULMAN, L. (2005). Conocimiento y Enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado,* 9, 2, 2005.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review,* vol. 57, No. 1, p. 1-21, Fevereiro de 1987.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, Fevereiro de 1986, p. 4 - 14.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis – RJ: Vozes, 2007.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação.* Jan/Fev/Mar/Abr, Nº 13, p. 5 – 24, 2000.

TELES, N. C. G. Licenciaturas duplas em ciências: desafios da a formação docente em uma universidade amazônica. *Revista Metáfora Educacional,* nº 13, dez. 2012.

TERRAZZAN, E. A. Configurações curriculares em cursos de licenciatura e formação identitária de professores*. Rev. Diálogo Educ***.**, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 71-90, jan./abr. 2008.

VEIGA, I. P. A. (org) *Projeto político-pedagógico da escola:* uma construção possível. 14a edição Papirus, 2002.

ZEICHNER, K. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. *Educação e Sociedade*, Campinas, vol. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008.

ZUCCO, C.; PESSINE, F. B. T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes curriculares para os cursos de química. *Química Nova*, 22(3),1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Roteiro de Análise Documental

1º BLOCO TEMÁTICO – Formação da Identidade Profissional Docente

1. Observação do discurso epistemológico e social na formação da identidade profissional docente em Química na proposta curricular: modelo de formação; bases filosóficas e sociológicas sobre o conhecimento científico; concepções epistemológicas sobre a aprendizagem da docência; significação social da profissão docente.
2. Análise dos condicionantes da aprendizagem da docência no ensino de Química: pressupostos metodológicos do processo de ensino e aprendizagem, e avaliação; objetivos do curso.
3. Normativas e orientações oficiais na formação de professores de Química: competências e habilidades; consonância da matriz curricular com os documentos oficiais e orientações curriculares.

2º BLOCO TEMÁTICO - Configuração dos Saberes Formativos no Currículo Prescrito

4. Observação dos aspectos didático-psicopedagógicos no currículo.
5. Observação dos aspectos de formação política no currículo.
6. Análise dos saberes formativos na perspectiva do conhecimento pedagógico do conteúdo.
7. Análise da prática docente nos espaços escolares e não escolares: atividades acadêmicas como pesquisa e extensão; espaços e oportunidades de integração entre teoria e prática.

APÊNDICE B- Roteiro de Entrevista Semiestruturada para Formador

1. Fale um pouco sobre sua formação acadêmica (graduação, pós-graduação, onde ocorreu sua formação acadêmica).
2. Como e quando ocorreu sua opção profissional pelo magistério (há quanto tempo você exerce à docência; níveis de ensino que já atuou)?
3. O que o(a) levou a ser professor de Prática Curricular [e/ou Instrumentação para o Ensino de Química/Biologia] no Curso de Licenciatura em Ciências: Química e Biologia?
4. Qual a importância do conjunto de disciplinas que compõe a Prática Curricular para a formação do licenciando em ciências: Química e Biologia? E da Instrumentação para o Ensino de Química/Biologia?
5. Como professor da disciplina Prática Curricular [instrumentação para o ensino de química], o que você privilegia em sua prática? Como você acha que essa disciplina contribui para a formação do licenciando?
6. Quais dificuldades em ministrar uma disciplina com esta natureza?
7. Qual a sua percepção acerca da satisfação ou insatisfação que os licenciandos demonstram em realizar as atividades da disciplina de Prática Curricular? E na Instrumentação para o Ensino de Química/Biologia?
8. E em relação ao Estágio Curricular, qual a importância do conjunto de disciplinas para a formação do professor de química e biologia?
9. Professor, na disciplina Prática Curricular [Instrumentação], os licenciandos realizam atividades didáticas para as quais elaboram planos de ensino/aula para o Ensino Médio? Comente um pouco sobre como são desenvolvidas essas atividades e as dificuldades que os licenciandos sentem em realiza-las?
10. Quais conhecimentos pedagógicos são considerados pelos licenciandos no planejamento de aulas para o Ensino Médio pelos licenciandos? E as propostas curriculares oficiais, como PCN e Orientações Curriculares? E os exames oficiais, como ENEM? E o contexto regional é considerado no planejamento?
11. Em relação ao planejamento de aulas para o Ensino Médio, quais aspectos são determinantes nas escolhas dos conteúdos e metodologias de ensino e aprendizagem para os licenciandos?
12. No planejamento das aulas, como são considerados os conteúdos de aprendizagem segundo a tipologia “conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais”. Os licenciandos sentem dificuldades em considerar tais conteúdos no planejamento?
13. Na disciplina Prática Curricular [Instrumentação e/ou estágio supervisionado], os licenciandos desenvolvem materiais didáticos para o ensino de Química/Biologia? Quais conhecimentos pedagógicos são considerados? E o contexto regional?

14. Que atividades de pesquisa, relacionadas ao ensino de Química, são desenvolvidas nas disciplinas Prática Curricular [Instrumentação e/ou estágio supervisionado]?
15. Você já observou se os licenciandos introduzem alterações nos conteúdos que irão ensinar, com relação aqueles encontrados nos livros que utilizam no preparo das aulas?
16. Em sua opinião, qual o perfil formado por esse curso?
17. Como o contexto regional é considerado na formação do professor e Química e Biologia?
18. Em sua opinião, o Curso de Licenciatura em Ciências: Química e Biologia tem preparado o futuro professor para enfrentar os desafios na Educação Básica? Comente sua resposta.
19. Tem algo que não contemplado nessa entrevista que você gostaria de comentar?

Obrigada!

APÊNDICE C- Roteiro de Entrevista Semiestruturada para Licenciando formando

1. Por que você escolheu cursar Licenciatura Dupla em Química e Biologia?
2. Você pretende trabalhar com o Ensino Médio? Em caso negativo, o que você pretende fazer ao terminar o curso?
3. Para você, qual a função social da escola?
4. Para você qual é o papel do professor?
5. Que importância você atribui às disciplinas de Química e Biologia? E as pedagógicas?
6. Que atividades você desenvolveu nas disciplinas de Prática de Ensino (Prática Curricular e Instrumentação para o Ensino)? E no Estágio Supervisionado? Você as realizou em grupo ou individualmente? Como era a avaliação da disciplina?
7. Qual a sua satisfação em ter realizado essas atividades? Você sentiu dificuldades em realizar as atividades propostas por estas disciplinas?
8. Você desenvolveu algum outro tipo de atividade, além do estágio, como extensão ou pesquisa, por exemplo, em parceria entre a Universidade e as escolas de Ensino Médio?
9. Quais foram as aprendizagens mais significativas no seu Curso de Licenciatura Dupla em Química e Biologia? Quais as menos importantes?
10. Em sua opinião, quais aspectos devem ser considerados no planejamento de aulas para o Ensino Médio? (Objetivos, conteúdos, avaliação, metodologia e estratégias, entre outros)
11. Em relação ao planejamento de aulas para o Ensino Médio, quais aspectos são determinantes nas escolhas dos conteúdos e metodologias de ensino e aprendizagem?
12. No planejamento de aulas para o Ensino Médio quais fatores são determinantes na escolha dos conteúdos e metodologia de ensino e aprendizagem? (Propostas curriculares oficiais, como PCN e Orientações Curriculares; Exames oficiais, como ENEM; Contexto regional)
13. Você elaborou materiais didáticos em alguma disciplina do curso? Em caso afirmativo, quais conhecimentos pedagógicos foram considerados? E o contexto regional foi considerado? Em caso negativo, essa atividade é importante para a formação do professor? Comente sua resposta.
14. Ao elaborar uma aula para ensinar os conteúdos químicos, que elementos (exemplos, analogias, exercícios, metáforas) você utiliza? Você elabora uma aula tendo a finalidade de desenvolvê-la do concreto ao abstrato? Comente sua resposta.
15. Você introduz alterações nos conteúdos que irá ensinar, com relação aqueles encontrados nos livros utilizados no preparo das aulas?
16. Escolha um tema, por exemplo equilíbrio químico, e descreva como você pretende preparar sua aula quando lecionar para o Ensino Médio.

17. Você considera que o seu curso lhe preparou bem para enfrentar os desafios de ensinar Química no Ensino Médio?
18. Imagine que 65% de seus alunos, ao realizarem uma avaliação, obtiveram nota inferior à média. Que medidas você acredita que poderiam ser tomadas para resolver o problema?
19. Os estudantes de Ensino Médio, em geral, não gostam de Química. A que você atribui esse fato?
20. Tem algo que você gostaria de acrescentar?

APÊNDICE D- Roteiro de Entrevista Semiestruturada para Professor do Ensino Médio

1. Fale um pouco sobre sua formação docente (graduação, pós-graduação, onde ocorreu sua formação acadêmica). O curso de Licenciatura foi sua primeira opção?
2. Porque você escolheu ser professor de Química?
3. Há quanto tempo você exerce à docência? Comente um pouco sobre sua trajetória docente (níveis de ensino que já atuou; Ensino Médio na Rede Pública ou Escola Particular)?
4. Ao término do curso de graduação você se sentia apto (a) e preparado (a) para lecionar? E hoje?
5. Para você, qual é o papel do professor?
6. Você atribui importância à contribuição do conhecimento de natureza pedagógica para o seu trabalho?
7. Qual a importância da realidade educacional na formação do professor?
8. Quais as dificuldades e facilidades encontradas no exercício da profissão?
9. Você encontra dificuldades para ensinar Química? Quais?
10. Para você, qual a função do planejamento na atuação do professor? Como e quando ocorre o planejamento das suas aulas de química? Quais aspectos você considera no planejamento das suas aulas? Comente um pouco sobre as possíveis dificuldades em planejar aulas de química.
11. O que é necessário observar na escolha ou preparação do material didático? E a realidade educativa é considerada?
12. Em sua opinião, o que representam as propostas curriculares para a Educação Básica no trabalho do professor? Quais conhecimentos são necessários para articular essas propostas na atuação profissional?
13. Quais conteúdos químicos promovem a formação de cidadãos críticos?
14. Para você, qual o papel dos exames oficiais, como o Enem, Prova Brasil, para o processo educativo?
15. Em sua opinião, quais características profissionais são importantes para ser um bom professor de Química?
16. Para você, como a universidade pode contribuir na formação de bons professores de Química para atuarem diante dos desafios na Educação Básica?
17. Tem algo que não foi contemplado e, você gostaria de comentar.

    Obrigada!

APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA ENTREVISTA

Prezado (a),

Convidamos você para participar da pesquisa “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo na formação e exercício do professor de Química no município de Itacoatiara - AM”. O referido trabalho tem o objetivo de investigar os saberes docentes construídos durante a formação inicial, bem como estes são mobilizados na prática.

Dessa forma, sua colaboração será por meio da participação em entrevista semiestruturada, em que os dados serão registrados por meio de gravação de áudio. Estes dados serão utilizados somente para fins de pesquisa científica, mantendo o sigilo acerca de sua identificação.

Sua participação será voluntária, não havendo despesa ou recompensa, além de ter o direito e a liberdade de desistir a qualquer momento da pesquisa.

Quaisquer dúvidas poderão ser esclarecidas, e sua desistência não causará nenhum prejuízo físico ou mental.

Se em algum momento da condução da entrevista, sentir-se constrangido (a) devido à não compreensão das perguntas, de termos ou expressões utilizadas, a pesquisadora responsável usará de profissionalismo ético ou acadêmico para superar tais situações.

Informações posteriores poderão ser obtidas com os pesquisadores responsáveis: Suelene Amazonas dos Santos, pós-graduanda (ICE/UFAM), pelo e-mail suelene.amazonas@gmail.com ou fone (92) 992367468/ (92) 994476367; Sidilene Aquino de Farias, Departamento de Química (ICE/UFAM), e-mail sidilene.ufam@gmail.com.

Estou ciente que li e concordo com o termo apresentado:

_____

_____ _____

Pós-graduanda Orientadora

Itacoatiara – AM, ____/____/_____.

APÊNDICE F- SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO CURSO ”O HOMEM E A QUÍMICA DO FOGO: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA DE CINÉTICA QUÍMICA”

SEQUENCIA DIDÁTICA	CONTEÚDO ABORDADO	METODOLOGIA
1º	**1. Apresentação dos envolvidos no curso:** ○ Professora (pesquisadora responsável pela pesquisa). ○ Licenciandos de Química e Biologia e professores de Química do Ensino Médio das E.E de Itacoatiara-AM. **2. Sobre o curso:** ○ Tema ○ Recursos utilizados ○ Frequência ○ Horário ○ Formação de grupos de trabalho ○ Certificados de participação **3. Sobre a pesquisa:** ○ Objetivos do curso: esclarecer que haverá a coleta de dados durante a sua realização. ○ Distribuir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ○ Apresentar o modo de registro dos dados: videogravação e material produzido (folhas de atividades, sequência didática investigativa, dentre outros materiais). **Tempo previsto: 1h30min**	1. Dinâmica do balão para promover o entretenimento e apresentação dos participantes. 2. Apresentação do curso e sua estrutura, além da pesquisa realizada.

	20 minutos de intervalo	
2º	**1. A história e a química do fogo** o A descoberta do fogo e o desenvolvimento da humanidade; **2. Fontes de Energia** o Quais as fontes de energia disponíveis? o As fontes de energia e a relação com o processo tecnológico e as implicações ambientais; **Tempo previsto: 2h30min** **20 min de intervalo**	1. Utilizar vídeo extraído de algumas partes do filme "A Guerra do Fogo". O uso do vídeo servirá também como um elemento motivacional. 2. Promover um ambiente de discussão a partir das seguintes perguntas: - Como seria uma sociedade sem a manipulação do fogo? Quais implicações trouxe para o homem? - O espaço de discussões servirá para o levantamento das concepções iniciais dos sujeitos sobre o tema; 3. Trabalhar o Texto 02: Seção 'Tema em Foco' do livro Química Cidadã Vol. 2 (SANTOS & MOL, 2013). - Apontar as ideias gerais do texto; 4. Distribuir a Folha de Atividades 01 com perguntas para exercitar a capacidade de síntese das ideias, expor argumentos, relações e críticas acerca do tema trabalhado;
3º	**1. A combustão** o Que atitudes podem ser tomadas para apagar um incêndio? o Porque o gás carbônico é utilizado para extinguir chamas?	**1.** Motivar os participantes para partilhar suas opiniões acerca dos problemas apresentados no início da aula. **2.** Demonstração investigativa: - Porque a vela precisa de um pavio para

	2. Fatores necessários para ocorrer uma reação de combustão. o Comburente, combustível e energia. **3. De que modo a Química pode estudar o controle das reações químicas?** o Concentração das moléculas e teoria das colisões **-** Por que assoprar uma brasa aumenta a combustão e assoprar uma vela a interrompe? o **Efeito da temperatura** o **Superfície de contato** - Porque uma palha de aço entra em combustão e um prego não? **Tempo previsto: 3h** **25 minutos de intervalo**	acender? - Acender uma vela e pedir para que os participantes, em grupos, criem explicações sobre o fato da vela manter-se acesa (Livro Contém Química 2). 3. Fazer a exposição dos conteúdos conceituais por meio de apresentação em power point: imagens, esquemas e animações sobre moléculas e a teoria das colisões. 4. Promover discussões a partir dos problemas. 5. Distribuir a Folha de Atividades 02, que objetiva a organização conceitual dos conteúdos abordados, além de propor aos participantes para listar possíveis experimentos que investiguem a temperatura e a superfície de contato das reações. 6. Nesta sequência, objetiva-se a construção e avaliação do CPC dos participantes. A coleta dos dados será feita a partir dos dados das folhas de atividades, além da interação argumentativa entre a professora e os sujeitos durante a aula, que será transcrita posteriormente.
4º	**1. Catálise** o Espontaneidade das reações o Energia de Ativação o Ação e aplicação dos catalisadores o Enzimas e catalisadores industrializados	1. Utilizar um vídeo para visualizar o mecanismo de ação do Air bag de automóveis. 2. Exposição do conteúdo de Catálise, pela professora do curso, por meio de apresentação em Power Point. 3. Ao final, realizar um experimento, com o objetivo de construir/ensinar conceitos sobre Catálise: O efeito do gás oxigênio e gás carbônico na combustão da

	Tempo previsto: 2h30min **Intervalo: 25 min**	vela (Livro Contém Química 1, p 305). 4. Atividade: Organizar o material por grupo e instruir para a realização do experimento. Pedir aos grupos que formulem suas hipóteses ou resultados esperados; 5. Os grupos serão formados, aleatoriamente, com o objetivo de promover a aproximação dos licenciandos e professores. 6. Esta atividade também será momento de avaliação do CPC dos participantes, uma vez que estarão em uma modalidade prática do ensino de química. O material produzido, como o roteiro com as hipóteses formuladas, serão uma das fontes de dados da análise; 7. Distribuir a Folha de Atividades 03, que objetiva a organização conceitual dos conteúdos abordados.
5º	**2. Química Verde: catalisando processos em favor do ambiente.** o Princípios da Química Verde	1. Fazer um círculo na sala de aula com os participantes do curso e promover uma discussão sobre o tema e a importância do conhecimento de Química no desenvolvimento científico e tecnológico, apontando a responsabilidade social da escola, dos professores e todos os envolvidos por uma sociedade consciente de seus atos e consequências. - Serão feitos alguns desdobramentos, durante a discussão, conduzida pelas seguintes perguntas: - Qual a relação entre a Química e o Ambiente? - Quais valores educativos podem ser

	Tempo previsto: 2h **Intervalo: 15min**	promovidos na abordagem desse tema na escola? - Como poderia ser trabalhado esse tema? - Quais conteúdos de aprendizagem os alunos precisariam saber para se engajar efetivamente com o tema? - Quais dificuldades poderiam ser encontradas para trabalhar o tema na escola? 2. Despertar os valores e atitudes pelos participantes a partir da discussão crítica do tema. 3. Nesta sequência, a coleta dos dados será feita a partir da interação argumentativa entre a professora e os sujeitos durante a aula, que será transcrita posteriormente.

APÊNDICE G - FOLHA DE ATIVIDADES 01

Vídeo “A guerra do fogo” e Texto 01 “Tema: Fontes de Energia”

Atividade 01. A partir do vídeo sobre a Guerra do Fogo, indique: **- Quais conteúdos do ensino de Química poderiam ser trabalhados? Há relações com outros conteúdos de outras disciplinas? Se sim, quais?** **- Como (metodologia, estratégias, abordagem) seriam trabalhados os conteúdos? Justifique suas escolhas.**
Atividade 02. O Texto 01 apresenta as diversas fontes de energia, os benefícios, as utilidades tecnológicas de cada uma, bem como o seu impacto no meio ambiente. **- Em quais momentos das aulas de química você utilizaria textos? Como você utilizaria os textos nas aulas de química e qual seria a finalidade?**

APÊNDICE H - FOLHA DE ATIVIDADES 02

Conteúdo: Fatores que influem no controle das reações (concentração, superfície de contato e temperatura)

Atividade 01. Como você faria a abordagem metodológica dos conteúdos relacionados aos fatores que influenciam nas reações? Explicite os recursos ou estratégias que poderiam ser utilizados, a possibilidade de inserir o contexto regional na abordagem do conteúdo. Justifique.
Atividade 02. Você poderia apontar alguma demonstração ou experimentação sobre o efeito da temperatura e superfície de contato para alunos do Ensino Médio? Como seriam organizadas essas atividades em sala de aula? Justifique suas escolhas.
Atividade 03. Quais os benefícios de utilizar a experimentação em detrimento de outras modalidades didáticas, como a demonstração ou a aula expositiva no ensino de química?

APÊNDICE I - FOLHA DE ATIVIDADES 03

Conteúdo: Catálise

Atividade 01. Seria possível utilizar o experimento sobre o "Efeito do gás oxigênio e gás carbônico na combustão da vela" no contexto da sala de aula do ensino médio? Você faria adaptações, ou optaria por outra abordagem metodológica? Justifique sua resposta.
Atividade 03. Imagine que você vai planejar uma aula sobre o conteúdo Catálise. Quais materiais seriam consultados? Quais os cuidados, aspectos de ensino e aprendizagem, seriam tomados para que os alunos compreendam, devidamente, os conceitos científicos? Justifique sua resposta.

APÊNDICE J- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA O CURSO

Prezado (a),

Convidamos você para participar da pesquisa “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo na formação e exercício do professor de Química no município de Itacoatiara - AM”. O referido trabalho tem o objetivo de investigar os saberes docentes construídos durante a formação inicial, bem como estes são mobilizados na prática.

Dessa forma, sua colaboração será por meio da participação em um curso, com duração de 15h, para professores de Química, envolvendo aulas teóricas e práticas de laboratório de conteúdos químicos com o seguinte tema: “O Homem e a química do fogo: uma abordagem investigativa de Cinética Química”.

O curso foi planejado cuidadosamente de forma a promover momentos agradáveis de aprendizagem. Durante o curso, será feita a coleta de dados por meio da vídeo-gravação. Estes dados serão utilizados somente para fins de pesquisa científica, mantendo o sigilo acerca de sua identificação.

Sua participação será voluntária, não havendo despesa ou recompensa, além de ter o direito e a liberdade de desistir a qualquer momento da pesquisa.

Quaisquer dúvidas poderão ser esclarecidas durante e após o curso, e sua desistência não causará nenhum prejuízo físico ou mental.

Informações posteriores poderão ser obtidas com os pesquisadores responsáveis: Suelene Amazonas dos Santos, pós-graduanda (ICE/UFAM), pelo e-mail suelene.amazonas@gmail.com ou fone (92) 992367468/ (92) 994476367; Sidilene Aquino de Farias, Departamento de Química (ICE/UFAM), e-mail sidilene.ufam@gmail.com.

Estou ciente que li e concordo com o termo apresentado:

_____

_____ _____

Pós-graduanda Orientadora

Itacoatiara – AM, ____/____/_____