



CAMILA OLIVEIRA LOURENÇO

**O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E AS QUESTÕES SOCIAIS
E AMBIENTAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA NA
DISCIPLINA DE METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**LAVRAS – MG
2021**

CAMILA OLIVEIRA LOURENÇO

**O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E AS QUESTÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA NA
DISCIPLINA DE METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Ambiental, para obtenção de título de Mestre.

Prof. Dr. Antonio Fernandes Nascimento Junior

**LAVRAS – MG
2021**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pela própria autora.**

Lourenço, Camila Oliveira.

O conhecimento científico e as questões sociais e ambientais na formação inicial de professores de ciências: Uma experiência na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências / Camila Oliveira Lourenço. - 2021.

119 p. : il.

Orientador(a): Antonio Fernandes Nascimento Junior.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, 2021.

Bibliografia.

1. Conhecimento científico. 2. Questões sociais e ambientais. 3. Formação inicial de professores de ciências. I. Nascimento Junior,

Fonte: Universidade Federal de Lavras (2021).

CAMILA OLIVEIRA LOURENÇO

**O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E AS QUESTÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA NA
DISCIPLINA DE METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND SOCIAL AND ENVIRONMENTAL ISSUES IN
THE INITIAL TRAINING OF SCIENCE TEACHERS: AN EXPERIENCE IN THE
DISCIPLINE OF SCIENCE TEACHING METHODOLOGY**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do Programa de
Pós-graduação em Educação Científica e Ambiental,
para obtenção de título de Mestre.

APROVADA em 26 de julho de 2021

Dra. Camila Silveira da Silva UFPR
Dr. Marco Antonio Villarta Neder UFLA

Prof. Dr. Antonio Fernandes Nascimento Junior

**LAVRAS- MG
2021**

AGRADECIMENTOS

Devido ao contexto pandêmico ao qual o país e o mundo enfrentam, com a contaminação pelo COVID-19, a qual assola a humanidade desde o ano de 2020, não poderia deixar de me posicionar em solidariedade as vítimas e as familiares dessas vítimas desse vírus. Além disso, não poderia deixar de ressaltar a relevância do Sistema Único de Saúde (SUS) e das pesquisas científicas, não só para a pandemia, mas também como forma de manutenção da dignidade da população brasileira. Neste sentido, não poderia deixar de agradecer, inicialmente, todos os profissionais da área da saúde que tem lutado a cada dia por todas as vidas brasileiras, todos os cientistas que também tem trabalhado duramente para o bem-estar social por meio da produção das vacinas e, por fim, mas tão importante quanto todos os outros, não poderia deixar de agradecer os trabalhadores/ lutadores que arriscam suas vidas e as vidas de seus familiares todos os dias ao trabalharem nos serviços essenciais.

Além do contexto pandêmico, também não poderia deixar de destacar o contexto político uma vez que este tem sido um dos provocadores das problemáticas enfrentadas não só pela pandemia, como também pela minoria da população brasileira, como é o caso da população indígena. Para além das problemáticas sociais, o contexto político também tem promovido impactos ambientais, os quais afetam, não só a biodiversidade da fauna e flora, como também a sociedade. Portanto, vale ressaltar também a necessidade de lutar por um Brasil supra as reais necessidades da população brasileira, a necessidades das minorias.

Frente a todas as problemáticas apresentadas pelo país neste momento, confesso não ter tido muitos momentos de tranquilidade para o desenvolvimento da escrita do texto da pesquisa. Porém, com o intuito de resistir a todas essas problemáticas e lutar pela Educação brasileira a fim de que essa possa promover a transformação social, por meio do posicionamento frente a realidade, é que este texto foi construído, mas vale ressaltar que essa resistência só foi possível com o apoio de diversos atores sociais que participaram e participam da minha trajetória acadêmica e também da minha vida pessoal, os quais eu carrego em minhas vivências. Portanto, agradeço:

À minha mãe, Maria Dulce, que em cada passo dessa caminhada tem lutado junto comigo, tem me dado força para continuar lutando e não desistir nos momentos difíceis, tem me inspirado, tem me dado carinho e muito amor. Obrigada, minha mãe, você é o grande amor da minha vida.

A meu pai, Alencar, que já lutou e ainda luta muito para proporcionar uma vida melhor não só para mim, como também para toda minha família, que tem tido paciência comigo e me ensinado a ter uma relação de responsabilidade com o trabalho com os seres humanos que me cercam. Obrigada pelo carinho, afeto, amor e dedicação.

Agradeço a esses dois guerreiros também, pois, mesmo com suas dificuldades financeiras e com o baixo nível de escolaridade perceberam a importância de seguir meus estudos na Universidade Pública e assim estiveram sempre comigo mesmo nos momentos mais difíceis de suas vidas.

As minhas irmãs Carina e Caren por me darem força e acreditarem na minha experiência profissional, por me intitularem “guerreira” por estar longe de casa, isso me proporciona mais força nos momentos de ausência física dos familiares, por serem o meu porto seguro e por vibrarem comigo nos momentos das minhas alegrias, mas também estarem ao meu lado nos momentos de tristeza.

Ao meu professor e orientador Antonio que me apresentou e ainda me apresenta a grandeza do mundo por meio das suas infinitas experiências, que é minha fonte de inspiração e esperança e que me ensinou, além dos conhecimentos para minha carreira docente, a olhar com respeito, compaixão e amor pelo outro, o que me ensinou a perceber que eu me construo nas relações com o outro, o qual me apoio em vários momentos em que vida nos testa. Um grande companheiro em minha vida profissional e pessoal. Obrigada pela amizade, pelo respeito e carinho de sempre.

À minha professora e orientadora Marina que acompanhou parte da minha trajetória, que me ensinou a lutar e a me posicionar como mulher, que me foi companheira, amiga e que sempre se preocupou comigo nos momentos difíceis. Agradeço também a sua família, Ricardo, Benjamin e, agora, Martin. Ricardo por sempre estar se preocupando e sendo amigo e companheiro em todos os momentos e Benjamin e Martin por trazer alegrias para os meus dias, por me fazer acreditar nas possibilidades e na importância da infância para uma criança e por me inspirar na busca por mais oportunidades pelas demais crianças. Saudade enorme de todos vocês.

A minha amiga e companheira de casa e de vida Isabela pelos oito anos de amizade e companheirismo, pelas gargalhadas, pelos momentos de alegria a qual ela me proporcionou, por ter me dado a mão, os ouvidos e o colo nos momentos de desespero e angústia, por que me acalmar nos momentos conflitantes e por rir comigo nos momentos de prazer e alegria, por também me ensinar a conviver com o outro sem invadir sua privacidade, por me ensinar a perceber meus erros e também por contribuir com a minha construção enquanto mulher, por me ensinar a respeitar os meus momentos e as pessoas que estão ao meu redor. Obrigada por ter sido meu porto seguro em todos os momentos que passei e passo com você. Com toda certeza uma grande amizade que quero carregar vida toda.

A Laís e Carolina, minhas companheiras de casa, que sempre foram companhias alegres, que riam comigo em nossos momentos de euforia, mas que também me deram colo nos momentos tristes, as quais também compartilhei minha vida e vou lembrar com muito carinho sempre.

Ao meu amigo João que contribui para minha formação como professora, que sempre esteve ao meu lado me fazendo refletir sobre a vida, sobre a necessidade de busca do conhecimento e que também foi e é inspiração para meu seguimento na carreira acadêmica, que sempre me amparou com palavras doces e ao mesmo tempo de muita força, essenciais para os momentos difíceis.

Ao meu grupo de trabalho, o Grupo de Estudos em Educação Científica e Ambiental (GECA), pelas lutas, pelas conquistas e pela grande experiência e conhecimento que adquiri até aqui, pelos momentos alegres de nossas confraternizações, pelos momentos de risadas durante nossas infinitas reuniões, mas também pelos momentos difíceis que compartilhamos uns com os outros. Obrigada por todos os momentos que passamos juntos.

Ao grupo participante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-Biologia), programa ao qual fiz parte por quase cinco anos, pelas experiências conferidas e por permitir uma visão científica, social, cultural, ambiental e política acerca da realidade, visões essenciais para minha formação enquanto professores de ciências.

As minhas amigas de curso Luciana, Pollyana e Andiará que proporcionaram uma caminhada mais leve no desenvolvimento da trajetória acadêmica.

A querida amiga Laise que foi e é uma grande inspiração na minha trajetória acadêmica, que tem tido muito carinho e respeito para com os meus trabalhos e que tem contribuído na construção de todas as atividades que tenho desenvolvido desde a graduação.

Aos licenciandos que contribuíram para minha formação enquanto docente durante o desenvolvimento de minhas aulas como docente voluntária das disciplinas de Metodologia do Ensino de Ciências e Metodologia do Ensino de Biologia.

As pessoas que passaram pela minha vida que me ensinaram a se apaixonar e a perceber as diferenças entre os seres humanos, que me ensinaram a respeitar essas diferenças e que ainda foram importantes para minha construção como mulher.

A Universidade Federal de Lavras que me permitiu cursar uma graduação e pós-graduação de qualidade, com ótimos professores e com uma excelente infraestrutura para o exercício das atividades realizadas durante o curso.

A todos os professores do meu curso de graduação e pós-graduação pela dedicação, compromisso para com a minha formação.

Aos técnicos administrativos da universidade por cuidarem das questões burocráticas que envolvem o curso e ainda aos profissionais da limpeza que sempre tiveram o cuidado e o carinho de deixar meu ambiente de trabalho limpo e agradável. Obrigada pelo trabalho e também por compartilhar suas histórias de luta.

A todas as pessoas que não foram citadas, mas que com toda certeza foram fundamentais para minha construção enquanto ser humano.

Aos professores presentes na minha banca, que se disponibilizaram a ler meu trabalho e contribuir para minha formação como futura docente. Obrigada pela disponibilidade e carinho.

Aos diversos pesquisadores que contribuíram com o processo de reflexão para a construção desta pesquisa.

A Universidade Federal de Lavras.

Por fim, a todos os meus guias protetores que estão sempre no meu caminho e trajetória, não só acadêmica como também pessoal proporcionando grandes realizações e contribuindo para a construção da minha própria história.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) durante o desenvolvimento do curso do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Ambiental (PPGECA).

*“A injustiça avança hoje a passo firme
Os tiranos fazem planos para dez mil anos
O poder apregoa: as coisas continuarão a ser como são
Nenhuma voz além da dos que mandam
E em todos os mercados proclama a exploração;
isto é apenas o meu começo*

*Mas entre os oprimidos muitos há que agora dizem
Aquilo que nós queremos nunca mais o alcançaremos*

*Quem ainda está vivo não diga: nunca
O que é seguro não é seguro
As coisas não continuarão a ser como são
Depois de falarem os dominantes
Falarão os dominados
Quem pois ousa dizer: nunca
De quem depende que a opressão prossiga? De nós
De quem depende que ela acabe? Também de nós
O que é esmagado que se levante!
O que está perdido, lute!
O que sabe ao que se chegou, que há aí que o retenha
E nunca será: ainda hoje
Porque os vencidos de hoje são os vencedores de amanhã.”*

(Elogio da Dialética, Bertolt Brecht)

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa é investigar a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências por meio da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC), ofertada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais e desenvolvida no segundo semestre letivo do ano de 2019. Para a apresentação da investigação realizada, este trabalho foi subdividido em capítulos. O primeiro capítulo permite justificar a relevância da pesquisa por meio de um breve histórico da formação inicial de professores no Brasil e da abordagem das problemáticas presentes nos cursos de formação inicial de professores de ciências, as quais promovem visões deformadas do papel docente e da construção do conhecimento científico neste tipo de formação específica. Ainda neste capítulo é abordado as necessidades desses, ressaltando a importância do embasamento em uma nova concepção de ciência. Assim, o segundo capítulo apresenta os caminhos frente a essas problemáticas e necessidades por meio do embasamento em uma nova concepção de ciência nos cursos de formação de professores, ressaltando a importância da inserção de discussões sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) uma vez que estas possibilitam pensar o conhecimento científico em diálogo com as questões ambientais e sociais, o que promove uma nova visão em relação à ciência. Além disso, nesse capítulo as disciplinas de Metodologia de Ensino são abordadas como meios para proposição de caminhos que possam enfrentar as problemáticas dos cursos de formação inicial de professores de ciências. Ao identificar a relevância dessas disciplinas para esta formação, no terceiro capítulo deste trabalho, é abordada metodologia de constituição e análise dos dados, ressaltando a análise discursiva proposta pelo Círculo de Bakhtin, a qual propõe a identificação de enunciados nos discursos, com o intuito de analisar, além do projeto pedagógico do curso de Licenciatura e Ciências Biológicas da UFLA, o plano de curso da disciplina de MEC e a atividade avaliativa realizada pelos licenciandos da disciplina, considerando que esta disciplina, no segundo semestre letivo do ano de 2019, se desenvolveu por meio de um eixo problematizador que se caracteriza pela destruição do cerrado pelas queimadas. Assim, no quarto capítulo do presente trabalho foram identificados e discutidos os enunciados presentes em cada um dos discursos analisados por meio do cotejo de enunciados, metodologia proposta pela teoria do discurso bakhtiniana. Assim, as análises desenvolvidas permitem concluir que a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões da realidade social e ambiental durante o desenvolvimento da disciplina de MEC uma vez que esta promove a formação de professores de ciências sob o enfoque CTSA ao desenvolver a interlocução entre a educação em ciências e a educação ambiental crítica por meio do desenvolvimento de aulas que apresentam um diálogo entre os conteúdos científicos e a problemática da destruição do cerrado no ano de 2019.

Palavras-chave: Formação inicial de professores de ciências. Metodologia do Ensino de Ciências. CTSA. Realidade social e ambiental. Conhecimento científico.

ABSTRACT

The objective of this research is to investigate the possibility of dialogue between scientific knowledge and the issues that permeate the social and environmental reality in the initial education of science teachers through the discipline of Science Teaching Methodology (MEC), offered in the course of Degree in Biological Sciences from the Federal University of Lavras (UFLA), Minas Gerais and developed in the second semester of 2019. For the presentation of the research carried out, this work was subdivided into chapters. The first chapter allows us to justify the relevance of the research through a brief history of initial teacher education in Brazil and the approach to issues present in initial science teacher education courses, which promote distorted views of the teaching role and the construction of the scientific knowledge in this type of specific training. Also in this chapter, their needs are addressed, emphasizing the importance of being grounded in a new conception of science. Thus, the second chapter presents the paths facing these problems and needs through the foundation of a new conception of science in teacher training courses, emphasizing the importance of inserting discussions on Science, Technology, Society and Environment (CTSA) in a as they make it possible to think of scientific knowledge in dialogue with environmental and social issues, which promotes a new vision in relation to science. In addition, in this chapter, the Teaching Methodology subjects are approached as means to propose ways that can face the problems of the courses of initial formation of science teachers. By identifying the relevance of these disciplines for this training, the third chapter of this work deals with the methodology of data constitution and analysis, emphasizing the discursive analysis proposed by the Bakhtin Circle, which proposes the identification of statements in the discourses, with the aim of to analyze, in addition to the pedagogical project of the Licentiate and Biological Sciences course at UFLA, the course plan of the MEC discipline and the evaluative activity carried out by the undergraduates of the discipline, considering that this discipline, in the second semester of the year 2019, was developed through a problematizing axis that is characterized by the destruction of the cerrado by fires. Thus, in the fourth chapter of the present work, the utterances present in each of the discourses analyzed were identified and discussed through the collation of utterances, a methodology proposed by the Bakhtinian discourse theory. Thus, the analyzes developed allow us to conclude that the possibility of dialogue between scientific knowledge and issues of social and environmental reality during the development of the MEC discipline, since it promotes the training of science teachers under the CTSA approach when developing the dialogue between science education and critical environmental education through the development of classes that present a dialogue between scientific content and the problem of the destruction of the cerrado in 2019.

Keywords: Initial science teacher education. Science Teaching Methodology. CTSA. Social and environmental reality. Scientific knowledge.

SUMÁRIO

1	Introdução.....	12
2	Capítulo I: A formação inicial de professores no Brasil: apontamentos sobre o processo de formação de educadores científicos.....	17
2.1	Breve histórico da formação inicial de professores	17
2.2	O cenário da formação inicial de professores no Brasil nas áreas específicas	22
2.3	Formação inicial de professores de ciências.....	24
2.4	Os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas	26
2.5	Visões dos professores de ciências a partir do seu processo de formação.....	27
2.6	Necessidades da formação de professores de Ciências.....	29
3	Capítulo II: As relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) na formação inicial de professores de ciências	31
3.1	A abordagem CTSA.....	32
3.2	A formação de professores de ciências por meio da abordagem CTSA.....	33
3.3	A disciplina de Metodologia de Ensino	36
3.4	As Metodologias do Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA - Metodologia do Ensino de Ciências	38
4	Capítulo III: Metodologia.....	41
4.1	A Metodologia do Ensino de Ciências no segundo semestre do ano de 2019.....	43
4.2	Metodologia de construção dos dados	44
4.3	Metodologia de análise	48
5	Capítulo IV: Resultados e Discussão	56
5.1	Apresentação das atividades da disciplina de MEC	72
5.1.1	Apresentação do plano do curso e sua análise.....	72
5.1.2	O desenvolvimento das aulas iniciais da disciplina de MEC	79
5.1.3	Proposta para o currículo e planos de aulas a serem construídos pelos licenciandos..	80
5.1.4	Discussão do currículo para o Ensino de Ciências	81
5.1.5	Discussão dos recursos pedagógicos para o Ensino de Ciências.....	82
5.1.6	Apresentação dos planos de aulas reestruturados e discussão da sequência de aulas a serem apresentadas na disciplina de MEC.....	83
5.1.7	Apresentação das aulas na disciplina de MEC	84
5.1.8	Relato das aulas e avaliação da atividade pela docente voluntária da disciplina de MEC.....	84
5.1.9	Avaliação final da disciplina de MEC e análise	94
6	Considerações finais	111
7	Referências	113

1 Introdução

A Educação é um ato de humanização dos sujeitos que se desenvolve por meio do trabalho educativo, o qual se configura como “*o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto de homens.*” (SAVIANI, 1992). O processo educativo pode ocorrer por meio de diversos espaços sociais, como a família, a escola, espaços públicos, como museus e teatros, eventos com apresentação de músicas e poesias, parques ecológicos e outros ambientes que promovam não só o contato com conhecimentos elaborados, mas que também proporcione uma formação humana. Porém, nesse momento, vale ressaltar a importância da Educação escolar uma vez que a escola apresenta o papel de socialização do saber sistematizado historicamente pela humanidade, conforme Saviani (1992), além do processo de socialização e interação com outros sujeitos. A escola, portanto, de acordo com este autor, deve propiciar a aquisição de instrumentos que possibilitam o acesso à ciência, além do acesso aos rudimentos desse saber a fim de que os estudantes possam transformar o mundo em que vivem a partir de seu processo de humanização. Neste sentido, Gatti (2016) destaca que, a Educação formal se configura como um modo de existir no espaço social e que permite a construção de significados que proporcionam a conexão do homem com sua cultura e com outros significados locais e particulares.

Conforme Tedesco (2014), a Educação Básica, durante o século XIX e boa parte do século XX, se caracterizava por formar homoganeamente os sujeitos, enquanto os níveis superiores do sistema formavam as elites dirigentes. Assim, é possível perceber que o sentido social da Educação nesses períodos foi basicamente político. Posteriormente a esses momentos, durante a segunda metade do século XX, a Educação toma um sentido de responsabilidade pela formação de recursos humanos necessários ao desenvolvimento econômico e social do país. Já nas últimas décadas, a Educação perde a orientação clara quanto à sua função social devido ao sentido econômico e mercadológico dado a ela nas décadas anteriores (TEDESCO, 2014). Neste sentido, é importante que se realize a proposição de uma nova função para a Educação no século XXI, função essa que possa priorizar a construção de uma Educação mais justa por meio da Educação Escolar.

A Educação Escolar, na perspectiva de Educação justa, se caracteriza por um processo intencional a constituição da formação social, moral, cognitiva e afetiva do sujeito em um contexto social e institucional. Neste sentido, o papel da escola é promover a aprendizagem dos conhecimentos historicamente construídos aliada a formação de valores para a vida humana (GATTI, 2013). Porém, para o cumprimento deste papel, é necessário a construção de uma Educação Escolar que considere as demandas sociais da contemporaneidade.

A constituição de uma Educação Escolar justa, conforme o apontamento de Tedesco (2014), se baseia em uma proposta educacional que se comprometa em construir sociedades mais justas. Essa perspectiva de escola não deve deixar de lado a abordagem de determinados temas, mas deve trabalhar com estes de forma ativa, promovendo conhecimentos por meio de discussões. A escola justa, diferentemente do modelo tradicional, não apresenta um currículo oculto, mas

propostas detalhadas de abordagem do conteúdo que parte da realidade social, delimitando os objetivos do tipo de formação que se quer para o estudante, ação que a presente pesquisa procura desenvolver no processo de formação inicial de professores de ciências, durante o desenvolvimento da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC), ofertada pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais. Essa formação se configura na direção de proporcionar ao discente uma formação para tomada de decisão consciente frente às questões apresentadas pela realidade. Neste sentido, a ação pedagógica em uma escola justa não se faz neutra, pois o processo de compreensão da complexidade dos problemas não é neutro diante dos valores éticos que possui (TEDESCO, 2014). A pesquisa desenvolvida segue no sentido analisar aspectos do desenvolvimento da disciplina de MEC que podem contribuir para a formação de sujeitos no âmbito da Educação Básica que tenham a possibilidade de refletir sobre a realidade apresentada em sua vida social, considerando o princípio da Educação escolar justa.

Uma escola justa também vislumbra o aspecto da inclusão dos sujeitos socialmente excluídos, porém para que isso ocorra é necessário, primordialmente, uma Educação de qualidade, em que a adesão à justiça seja um dos princípios centrais (TEDESCO, 2014). Para o desenvolvimento deste princípio educacional é necessário que os professores responsáveis pelas ações pedagógicas se comprometam com os valores da justiça social, do respeito às diferenças e ainda tenham uma formação profissional que o permita ensinar a complexidade, de acordo com Tedesco (2014), dos problemas sociais e também das questões que envolvem os conhecimentos científicos no exercício da profissão docente. É baseada nessa perspectiva de formação profissional, abordada por Tedesco (2014), que a presente pesquisa ganha corpo e se desenvolve.

Vale ressaltar que essa perspectiva de formação docente pode ser desenvolvida a partir da compreensão de que a Educação Escolar é um fato cultural e por isso esse tipo de Educação não está relacionada apenas a aprendizagem dos conhecimentos científicos, mas também a forma como os indivíduos se inserem no mundo enquanto seres sociais, conforme Gatti (2014). Assim, é importante considerar a formação do estudante como o núcleo do processo educativo para que o sujeito tenha a possibilidade de se formar cognitivamente, socialmente, moralmente e obter acesso aos diversos conhecimentos, recursos e técnicas que permeiam a vida (GATTI, 2013). Porém, a atuação do professor se torna fundamental nesse momento na medida em que ele é uma figura primordial na realização da mediação entre o conhecimento, o conteúdo, a didática e as condições de aprendizagem dos sujeitos presentes no âmbito da escola.

A comunidade escolar deve considerar então que a Educação é um direito humano e um bem público que proporciona aos sujeitos exercer outros direitos humanos a partir da obtenção do conhecimento, que é um dos determinantes das desigualdades sociais, de acordo com Gatti (2013). Nesta perspectiva, a escola atua como um espaço significativo de aprendizagem dos conteúdos, mas também de conhecimentos que são significativos para a Educação de sujeitos enquanto cidadãos. Esse tipo de formação de sujeito exige a presença de um professor que esteja preparado para desenvolver práticas educativas aliadas à realidade social dos estudantes. (GATTI, 2013). Por meio dessa necessidade de formação inicial de professores destacada pela autora que a pesquisa apresenta a proposta de investigar a possibilidade de diálogo entre o

conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências.

A proposta apresentada foi constituída por meio de reflexões realizadas a partir da trajetória acadêmica da pesquisadora. A formação inicial de professores de ciências e o ensino de ciências são duas questões marcantes desde o período de desenvolvimento do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na UFLA até o desenvolvimento do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Ambiental pela pesquisadora. Já no período de desenvolvimento do curso de graduação ela adquiriu experiências com o acompanhamento das disciplinas de Metodologias de Ensino – Ciências, Biologia, Botânica, Zoologia e Ecologia após desenvolvê-las como disciplinas obrigatórias do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. As experiências vivenciadas por meio do contato com essas disciplinas proporcionaram a pesquisadora um novo olhar sobre qual é o papel do professor na sala de aula, quais ações um docente desenvolve com os estudantes e ainda as dificuldades enfrentadas pelo docente no que se refere a construção de práticas pedagógicas e abordagem das temáticas acerca das áreas de Ciências e Biologia, bem como a necessidade de embasamento teórico em relação aos conteúdos pedagógicos e científicos. Neste sentido, se tornou possível o reconhecimento da importância dessas disciplinas para o processo de formação inicial de professores de ciências e biologia uma vez que a pesquisadora percebeu que o processo formativo nessas disciplinas destoava da formação proporcionada por outras disciplinas que, em sua maioria, promovia uma formação que sustentava a fragmentação entre os conteúdos científicos e pedagógicos. A identificação da relevância dessas disciplinas para formação inicial de professores de ciências permitiu a proposição do problema de pesquisa pela pesquisadora a fim de investigar a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental por meio de uma dessas disciplinas presentes no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA, a disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências.

Em seu processo formativo na graduação, a pesquisadora ainda foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID – Biologia), programa caracterizado como um “divisor de águas” em sua trajetória pessoal e profissional. Com a participação nas atividades deste grupo, simultaneamente ao desenvolvimento e acompanhamento das disciplinas de Metodologia de Ensino, a licencianda pode refletir sobre a formação de professores de forma ampla em relação ao olhar presente até então. Nesse grupo de formação inicial de docentes foi possível perceber que este tipo de formação apresenta diversas necessidades que não tange somente o embasamento do conhecimento científico pelo professor, mas uma formação que considere questões sociais, políticas, culturais, econômicas, éticas e outras. Esse grupo de formação docente também proporcionou a reflexão, especificamente, sobre a importância de que o conhecimento científico se coloque de forma dialógica com outros conhecimentos a fim de desenvolver, não só o interesse dos estudantes por esse tipo de conhecimento, mas como forma de reconhecer os conhecimentos científicos como fundamentais para a transformação da realidade em que o estudante vive. Nesta perspectiva, a pesquisadora teve a oportunidade de perceber que o docente apresenta um papel fundamental na medida em que ele, por meio da mediação, pode permitir que o estudante olhe e reflita sobre

sua realidade e, com o auxílio dos conhecimentos apreendidos no âmbito escolar, seja capaz de agir e transformar essa realidade.

No desenvolvimento do curso de Pós-graduação em Educação Científica e Ambiental também na UFLA, a pesquisadora desenvolveu disciplinas que apresentam discussões relacionadas a área de história e filosofia da ciência, o que também permitiu uma nova visão sobre a construção do conhecimento científico. Essas disciplinas foram fundamentais para a reflexão sobre o papel da ciência e a construção do conhecimento científico por meio do destaque do trabalho científico como problemático, histórico, criativo, de construção coletiva, passível de transformações ao longo do tempo e uma percepção de que o conhecimento científico é uma construção humana. A experiência com essas disciplinas se tornou relevante para a delimitação da pesquisa, pois permitiu o contato com uma nova visão de ciência, visão essa que se distancia da visão presente na maioria dos currículos dos cursos de formação inicial de professores de ciências e nos currículos tradicionais para o ensino de ciências. Ainda nesse momento formativo, a pesquisadora participou como docente voluntária da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC) e Metodologia do Ensino de Biologia (MEB), componentes curriculares do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA, durante o segundo semestre letivo do ano de 2019.

A docência voluntária nesse período também se configurou como outro aspecto essencial para o processo de formação da pesquisadora enquanto docente na medida em que proporcionou refletir sobre a importância de formar professores e atuar nessa formação por meio das práticas pedagógicas, já que os estudantes em formação inicial apresentam dificuldades no desenvolvimento de práticas pedagógicas que promovam a problematização dos conteúdos referentes aos conhecimentos científicos. Além disso, o processo de avaliação desenvolvido nas disciplinas, bem como a avaliação da própria prática da pesquisadora, enquanto docente voluntária dos componentes curriculares, permitiram a reflexão da docente no sentido de atuar para o processo de transformação dos cursos de formação inicial de professores de ciências. Essa reflexão também se caracteriza como um dos fatores que permitiu o desenvolvimento do problema da presente pesquisa uma vez que investigar a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental pode permitir refletir sobre a necessidade de transformação dos cursos de formação inicial de professores de ciências.

O desenvolvimento da docência voluntária na disciplina de MEC em específico, componente curricular a qual a presente pesquisa realiza a análise, foi fundamental para a formação da pesquisadora enquanto professora de Ciências e Biologia, pois essa experiência proporcionou um aprofundamento nas discussões acerca do que é ciência, o que é ensinar ciência, a importância dos recursos pedagógicos no ensino de ciências, além de discussões para construção de um currículo para a Educação Básica por meio de um eixo de problematização – as queimadas no cerrado no segundo semestre do ano de 2019 - e delimitação de uma sequência didática para abordagem do conhecimento científico que envolve a área. Assim, as atividades desenvolvidas na disciplina de MEC se tornaram essenciais para a formação da pesquisadora enquanto educadora científica e ambiental.

Portanto, ao considerar as experiências da pesquisadora durante seu processo formativo na graduação e na pós-graduação, se faz necessário apresentar o seguinte problema de pesquisa: *“é possível estabelecer um diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências por meio da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências, ofertada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais e desenvolvida no segundo semestre letivo do ano de 2019?”*. Considerando este problema, o objetivo desta pesquisa é investigar a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências por meio da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências desenvolvida no segundo semestre letivo do ano de 2019. Para investigar essa possibilidade, a presente pesquisa tem como objetivos específicos analisar o projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA; analisar o plano de curso da disciplina de MEC; analisar a primeira questão avaliativa proposta nesta mesma disciplina.

2 Capítulo I: A formação inicial de professores no Brasil: apontamentos sobre o processo de formação de educadores científicos

A formação de professores no Brasil enfrentou diversas transformações ao longo da história. Desde a constituição das Escolas Normais até a formação de professores em nível superior, essas transformações foram mediadas por processos históricos, sociais, culturais e políticos. Porém, apesar de alguns avanços, hoje, ainda pode-se identificar a necessidade de transformações nesse tipo de formação no que se refere a construção de um projeto educacional brasileiro e um eixo formativo para o processo de formação docente.

A ausência desse projeto educacional e de um eixo formativo para profissionalização docente proporciona algumas defasagens nos cursos de formação inicial de professores no que se refere, principalmente, à estrutura curricular dos cursos. A formação de professores de ciências, não diferentemente das demais formações iniciais, também enfrenta as mesmas problemáticas curriculares que promovem visões deformadas dos docentes em relação à prática docente e a construção do conhecimento científico e seu papel social. Neste sentido, é possível identificar a necessidade de transformar esse processo de formação de professores de ciências sob uma nova visão de ciência e ação docente, porém, para isso, se faz importante reconhecer, anteriormente, as questões que permeiam esse tipo de formação, em seu aspecto geral e específico.

2.1 Breve histórico da formação inicial de professores

O processo de formação de professores está relacionado a uma série de questões históricas, políticas, econômicas e culturais (LIBÂNEO, 2015). As problemáticas vinculadas a essas questões são responsáveis pelas dificuldades e defasagens encontradas na Educação Escolar. Analisando esse processo de formação é possível identificar transformações desde o início do século XIX até o século XX que se tornam essenciais para compreendermos o modelo de formação de docentes que se apresenta no século XXI.

Após o período da Revolução Francesa, com o estabelecimento dos Estados Nacionais e a implementação dos sistemas públicos, há a concretização da ideia de constituição de uma escola normal a cargo do Estado. Neste sentido, se configura o início de uma preocupação com a formação de professores desenvolvida por meio de ideais liberais de secularização e de demandas para estender o ensino primário a todas as camadas populares (TANURI, 2000). Assim, no século XIX, inicia-se uma preocupação específica de se formar professores para atuar nos anos iniciais de escolarização – no século XXI denominado de ensino fundamental I, inaugurando então os cursos específicos para essa formação por meio das chamadas Escolas Normais (GATTI; BARRETO, 2009).

As primeiras escolas normais se caracterizam por uma organização didática simples, caracterizada pela atuação de um ou dois professores responsáveis por lecionar todas as disciplinas, por um curso de formação desenvolvido em apenas dois anos, o que foi ampliado ligeiramente até o final do Império, e pela presença de um currículo que abordava conteúdos

primários e formação pedagógica rudimentar – limitada as disciplinas de Pedagogia ou Métodos de Ensino, tendo essa formação um caráter prescritivo (TANURI, 2000). Além disso, documentos da época revelam as constantes críticas à infraestrutura dessas escolas, no que se refere ao prédio, instalação e equipamentos para o ensino, ainda de acordo com Tanuri (2000).

Vale ressaltar que o modelo de formação vislumbrado por essas escolas normais, nesse momento histórico, estava aliado ao modelo europeu, especificamente o francês, que resulta da tradição colonial brasileira e do fato de que o projeto de Brasil era emprestado às elites europeias. Nesta perspectiva, é possível identificar que, a criação das primeiras escolas normais coincide com a hegemonia de um grupo conservador que requer consolidar sua supremacia e impor seu projeto político, porém esse modelo de formação não apresenta êxito durante todo o século XIX, havendo a necessidade de uma reconfiguração para que este se mantenha forte (TANURI, 2000).

A ausência de êxito desse tipo de formação pode ser caracterizada por uma série de fatores como as deficiências didáticas, a falta de interesse da população pela profissão, podendo essa falta de interesse ser ocasionada pelos baixos atrativos financeiros e pelo pouco apreço da profissão e ainda a ideia de que não seria necessária uma formação específica para atuar no ensino das primeiras letras. Além desses fatores, a sociedade nesse período histórico – uma sociedade de economia agrária e dependente do trabalho escravo, não apresentava condições para demandar um maior desenvolvimento da Educação escolar. Assim, esse tipo de formação só apresentou algum êxito no final do século XIX, quando se consolidaram as ideias liberais de democratização, a obrigatoriedade da instrução primária e a liberdade de ensino (TANURI, 2000).

A partir de 1868/70, além de transformações de ordem ideológica, política e cultural, houve a disseminação da ideia de que o ensino era indispensável para o desenvolvimento social e econômico da nação, permitindo uma valorização das escolas normais e o conseqüente enriquecimento do seu currículo, ampliação dos requisitos para ingresso e abertura para participação da mulher, espaço até então dominado pelo sexo masculino. Essas transformações foram essenciais para a constituição de um novo pensamento em relação ao processo de formação de professores no Brasil (TANURI, 2000).

No século XX é possível identificar uma preocupação em formar professores para atuar nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, a chamada formação de professores para o secundário. Os estados brasileiros, a partir da segunda década do século XX, iniciaram um processo de instalação de cursos complementares ao ensino primário, destinados a funcionar como curso geral básico de preparação para escola normal. Neste sentido, introduz-se um novo sistema de ensino por meio da bifurcação após a escola primária, havendo um curso complementar, espécie de primário superior, curso anterior a formação nas escolas normais com duração, conteúdo e regime de ensino interiores ao secundário, de acordo com Tanuri (2000). Até então esse trabalho de formação nos cursos secundários era realizado por profissionais liberais ou por autodidatas, assim se caracterizavam como objeto de procura apenas aos sujeitos que se destinavam ao ensino superior (GATTI; BARRETO, 2009). Portanto, a constituição do

curso complementar estabelecia a ligação entre a escola primária e a normal e assim, o ingresso nas escolas normais passava a exigir maiores requisitos de formação (TANURI, 2000).

Por volta dos anos 20, as escolas normais já haviam ampliado a duração e o nível de seus estudos, possibilitando essa articulação com o curso secundário e alargando a formação profissional com a introdução de disciplinas, princípios e práticas inspirados no escolanovismo – momento em que há um otimismo para difundir uma escola que reproduz um novo modelo de Educação, modelo este preocupado com o desenvolvimento e a natureza da criança, com os métodos e técnicas de ensino a ela adaptados. Com essas condições, nesse período, consolida-se a ideia de desdobramento de estudos profissionais por meio da divisão dos cursos normais em dois ciclos, um geral e outro profissional, ainda que nem sempre completamente diferenciados, de acordo com Tanuri (2000). A literatura pedagógica, que até então estava voltada para uma abordagem ampla dos problemas educacionais, com a divisão dos cursos normais, passa a tratar os problemas educacionais sob o ponto de vista técnico, científico e a abordar questões teóricas e práticas sobre o espaço escolar e abordagens pedagógicas mais amplas. Essa abordagem técnica é apontada como a responsável por uma visão ingênua e tecnicista da Educação apresentada até os dias atuais, segundo Tanuri (2000), não só no processo de formação de professores, como também na Educação Básica.

A escola normal, como um curso híbrido, apresentava, ao final da Primeira República (1889-1930), um excelente currículo profissional que se caracterizava por um ensino de humanidades e ciências significativo. Além disso, a atuação dos profissionais da Educação por meio de publicações, conferências, cursos e debates permitiram formar uma nova consciência educacional relativa ao papel do Estado na Educação e a necessidade de expansão da escola pública. Neste sentido, é possível identificar que as escolas normais são direcionadas a se constituir como escolas que promovem uma formação cultural geral e uma cultura profissional, mas que já nesse período não cumpre esse papel por motivos históricos e políticos (TANURI, 2000).

A partir da necessidade de se constituir a formação específica para os profissionais da área da Educação nas escolas normais, o antigo ciclo desta escola é ampliado e equiparado ao ensino secundário federal e ao curso profissional, reformulando-se na Escola de Professores. Em 1935, a Escola de Professores foi incorporada à criação da Universidade do Distrito Federal com o nome de Faculdade de Educação. Essa faculdade foi responsável por conceder licença para o desenvolvimento profissional da carreira docente. Em 1939, a universidade foi extinta e assim a escola passou a ser integrada ao Instituto de Educação por meio da anexação dos cursos à Universidade do Brasil. Neste sentido, a preocupação curricular da escola normal desloca-se dos “conteúdos” a serem ensinados para os métodos e processos de ensino, valorizando as “Ciências da Educação” com ênfase nas contribuições da Psicologia e da Biologia (TANURI, 2000).

No ano de 1971, por meio da lei nº 5.692, as escolas normais foram extintas e a habilitação dos professores passou a ser realizada por meio dos magistérios. A partir da instauração dos magistérios, a formação de professores se distanciou de sua especificidade uma

vez que o conhecimento específico foi reduzido devido às propostas curriculares presentes neste nível de ensino, havendo assim a descaracterização crescente no que se refere à formação para a docência. Em 1982, a fim de buscar uma melhoria na qualidade dos cursos de formação de professores, foram construídos os CEFAMS - Centros Específicos de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério. Estes centros formavam estudantes em tempo integral e apresentavam uma base curricular voltada à formação geral e pedagógica com ênfase nas práticas de ensino, de acordo com Gatti e Barreto (2009).

Somente com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (lei 9.394/96) a formação de professores das séries iniciais passou a ser desenvolvida em nível superior, assim foram instaurados no Brasil os cursos de licenciatura curta, com menos horas-aula do que a licenciatura plena – presente hoje na formação de professores, formando docentes que poderiam atuar da 5^o até a 8^o série, mas também da 1^o a 4^o série. Além disso, esses docentes poderiam se formar de maneira integral, o que até então era uma inovação para formação de professores, pois os cursos de licenciatura em ciências abrangiam as áreas de Biologia, Física e Química, e as licenciaturas em estudos sociais os conteúdos de História, Geografia e Sociologia (GATTI; BARRETO, 2009). Esses cursos de licenciatura só foram extintos em meados do final dos anos de 1990 também pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996).

Após essa inovação dos cursos de licenciatura, as resoluções do Conselho Federal de Educação, estipularam um currículo mínimo a ser cumprido por estes cursos, instaurando disciplinas obrigatórias. Dessa forma, propõe-se a formação de professores em uma área específica apresentando uma complementação pedagógica ao final do curso. Inicia-se então o esquema de formação nas licenciaturas conhecido hoje como modelo 3+1, ou seja, os três primeiros anos do curso são voltados para formação em disciplinas específicas da área e o último ano voltado para formação em disciplinas pedagógicas. Assim, as licenciaturas permaneciam na ambiguidade quanto a formação de um especialista em uma área específica ou a formação de um professor (GATTI; BARRETO, 2009).

O quadro de formação de professores se transformou, em certa medida, por meio da publicação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996), estabelecendo que a formação de docentes para Educação Básica deve se desenvolver em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de Educação. Após a promulgação da nova lei, instaura-se uma nova proposta para formação de professores no Brasil, por meio do Parecer CNE/ CP 9/2001, que fundamenta as Resoluções CNE/CP 1/2002 – a qual institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena e a 2/2002 – a qual institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior, definindo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2002) específicas aos cursos de licenciatura (HONÓRIO *et al.*; 2017). Essas diretrizes apresentavam orientações relevantes para a transformação dos cursos de formação na medida em que proporcionaram as primeiras adaptações nos currículos dos cursos de licenciatura (GATTI; BARRETO, 2009) a partir da inserção das práticas como componente curricular. Neste sentido, é possível identificar uma

abertura para reflexão sobre o processo de formação inicial de professores e, conseqüentemente, constituição de uma identidade profissional necessária à profissão docente frente ao contexto contemporâneo, de acordo com Honório *et al.* (2017).

Portanto, a partir do ano de 2002, propõe-se formar docentes para Educação Básica em uma perspectiva voltada ao desenvolvimento de competências pessoais, sociais e profissionais. Neste sentido, há alguns princípios que irão nortear o processo de formação de docentes, sendo eles a formação de competências necessárias à sua profissão, a sua prática em sala de aula, a qual deve ser coerente a formação oferecida e a pesquisa como foco de compreensão do processo de construção dos conhecimentos (GATTI; BARRETO, 2009).

Após a revogação da Resolução CNE/CP 01/2002 e 02/2002 para o cumprimento da meta nº 15 do Plano Nacional de Educação (PNE, 2014), que assegura a formação de professoras e professores da educação básica, específica em nível superior, por meio de curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam, aprova-se as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para formação continuada, no ano de 2015 (HONÓRIO *et al.*; 2017).

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2015) propõem a valorização de ações no que tange a formação inicial e continuada, considerando que este tipo de formação se orientará pela presença de uma pluralidade de conhecimentos teóricos e práticas fundamentadas em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética; por uma formação investigativa; pela valorização do magistério com formação, preferencialmente, presencial; pelo desenvolvimento das práticas como componente curricular; pelo trabalho coletivo envolvendo graduação e pós-graduação, pesquisa e extensão e pela integração a Educação Básica (HONÓRIO *et al.*; 2017). Porém, essas proposições das novas diretrizes (DCN, 2015) não destacam novidades para quem atua no campo da formação docente. O que fica claro, a partir da análise das DCN (2015), é que existem desafios que ainda não foram superados nesse âmbito de formação, mas que devem ser enfrentados pelas instituições formadoras a partir de estratégias comuns a fim de promover a articulação entre teoria e prática nas licenciaturas, a interdisciplinaridade, a formação dos docentes por meio das práticas como componente curricular e a articulação entre formação de professores e a Educação Básica (HONÓRIO *et al.*; 2017).

Vale destacar também a presença de um documento atual que regulamenta a formação de professores no Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais do ano de 2019 (DCN, 2019). Esse documento prevê que esses cursos de formação devem ter por referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que deve ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica, orientação conferida por meio da publicação da Resolução CNE/CP nº 2 em 22 de dezembro de 2017 (MEC, 2021). Porém, é necessário enfatizar inicialmente que, a BNCC (2017), além de ser um documento normativo que não foi discutido amplamente pela maioria dos profissionais da Educação no Brasil, foi um documento construído a partir de uma perspectiva neoliberal de Educação, pensando uma

Educação voltada para o mercado de trabalho e descaracterizando a visão educacional humanizadora dos sujeitos. Assim, é importante ressaltar a necessidade de realizar uma análise crítica desses documentos (BNCC e DCN) para tomá-los como base para a construção do processo de formação docente e da formação na Educação Básica.

Portanto, é possível perceber as questões históricas, econômicas, políticas e culturais envolvidas na transformação do processo de formação de docentes, pois esse processo foi influenciado pelas visões de Educação nos séculos XIX e século XX, após o período da Revolução Francesa e da implementação dos sistemas públicos como responsabilidade dos estados nacionais; pelos investimentos econômicos a partir da construção de programas específicos para formação e a aprovação de documentos essenciais para a regulamentação da formação docente; pelas demandas de escolarização e alfabetização da sociedade brasileira e pelo modelo “emprestado” pelas elites europeias. Assim, se faz importante refletir que o projeto de formação de sujeitos no Brasil, tanto na Educação Básica, quanto na formação de professores, desde seus primórdios não representava uma preocupação com a realidade brasileira.

O breve histórico destacado nesse tópico se faz importante para compreensão das transformações presentes nos cursos de formação inicial de professores ao longo dos anos, bem como das questões que envolvem esse processo de formação. Essa compreensão se torna necessária na medida em que permite identificar o cenário em que se desenvolve a formação de professores nas áreas específicas, uma vez que este será apresentado a seguir.

2.2 O cenário da formação inicial de professores no Brasil nas áreas específicas

Os cursos de formação inicial de professores no Brasil são responsáveis por formar docentes que poderão atuar na Educação Básica, em diferentes níveis – Educação Infantil (creche e pré-escola), Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Profissionalizante, Educação de Jovens e Adultos e Educação Especial. Essa formação é realizada, em todos os tipos de licenciatura, de modo fragmentado em áreas disciplinares e níveis de ensino, pois o Brasil não conta com uma faculdade específica ou um instituto próprio para formar esses profissionais e assim, não há um centro de formação que englobe todas as especialidades com estudos, pesquisa e extensão relacionados às ações didáticas e às reflexões e teorias relacionadas a cada área (GATTI, 2010).

No caso específico dos cursos de formação de professores para a Educação Científica (Química, Física e Biologia), a formação docente se embasa no modelo 3+1, institucionalizado desde o início do século XX, formando docentes a partir dos cursos de bacharelado. O modelo denominado 3+1 proporciona uma formação docente que se embasa na perspectiva da racionalidade técnica. Assim, os cursos de licenciatura nas universidades brasileiras são caracterizados pela dissonância entre os projetos pedagógicos e a estrutura do conjunto das disciplinas e suas ementas; pela presença de currículos fragmentados, com disciplinas dispersas e desarticuladas; por maior parte da carga horário do curso – 85 % e 90% voltada para disciplinas e atividades específicas em relação a carga horário para disciplinas de formação

pedagógica; pela presença pequena de disciplinas voltadas à formação docente – metodologia e práticas de ensino predominam referenciais teóricos desconectados das práticas educativas e, na maioria dos cursos, esses referenciais são abordados de forma genérica ou superficial. Além da ausência de abordagem do currículo da Educação Básica em seus componentes curriculares; à pouca especificação em questões relacionadas ao estágio docência - como os objetivos, a orientação, acompanhamento e avaliação a ser realizada; à inserção de práticas, implementadas pelas diretrizes curriculares, por vezes, em diversas disciplinas e, às vezes, de forma isolada, porém com ementa pouco clara; à redundância de conteúdos em disciplinas distintas no mesmo curso e ainda as muitas horas dedicadas a atividades complementares – culturais e seminários sem nenhuma especificação quanto aos seus objetivos e acompanhamento docente (GATTI, 2010).

Outra questão interessante a ser destacada no cenário de formação inicial nas áreas específicas é o perfil dos estudantes que desenvolvem essas licenciaturas. Segundo Gatti (2010), a maioria dos discentes em formação docente realizam o curso por não terem opção de exercerem outra atividade; os estudantes apresentam idade entre 18 e 24 anos; grande parte deles estão na faixa de renda familiar baixa; metade dos estudantes que compõem o curso são oriundos de lares de pais analfabetos ou que cursaram até a 4^o série do ensino fundamental; 68,4 % desses estudantes apresentam uma carência no domínio dos conhecimentos básicos para Ensino Superior devido a escolaridade anterior a esse grau de ensino e ainda há uma feminização da docência – composição dos cursos em grande parte por mulheres.

A realidade desses cursos de formação em áreas específicas também é caracterizada pelo alto grau de evasão dos estudantes dos cursos. Essa evasão está relacionada não só a questões relacionadas às atividades didático-metodológicas dos cursos, mas também à desvalorização das licenciaturas pelas instituições de ensino superior e pela falta de atratividade da carreira docente devido ao baixo salário. A evasão desses licenciandos torna-se uma questão problemática, não só para as instituições de ensino superior, mas também para as redes escolares, pois esses poucos professores formados não suprem as necessidades da escola, o que leva a manutenção de “professores improvisados” nas diversas áreas por falta de licenciados para lecionarem na Educação Básica (GATTI, 2017).

Os aspectos do cenário em que se desenvolve a formação docente para as áreas específicas do conhecimento permitem identificar a crise a qual o modelo de formação no ensino superior vem enfrentando. Essa crise é fruto da ausência de um eixo formativo para formação inicial de professores (GATTI, 2017), além da inexistência de um projeto educacional brasileiro concreto no que tange a Educação como um todo, tanto a Educação Básica, quanto o ensino superior (GATTI, 2010).

Um dos cursos de formação de professores que se desenvolvem por meio deste mesmo cenário problemático é o curso de formação de professores de ciências, porém além destas problemáticas já apontadas, esses cursos, de forma específica, enfrentam dificuldades específicas, apresentadas no próximo tópico, a fim de compreender quais as consequências dessas problemáticas na formação inicial de professores de ciências.

2.3 Formação inicial de professores de ciências

Apesar de enfrentar dificuldades próximas aos cursos de formação docente no geral, esse tipo de formação apresenta características específicas relacionadas ao desenvolvimento das disciplinas específicas e pedagógicas, as práticas de laboratório e a necessidade de inserção de questões relacionadas à transposição didática que proporcionam problemáticas para o ensino de ciências.

A formação desses professores em específico pode ser caracterizada como um “puxadinho” dos cursos de bacharelado uma vez que, de acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2011), esse tipo de formação se constitui pelo contato com as disciplinas específicas, ofertadas pelos departamentos de Ciências das universidades e com as disciplinas pedagógicas, ofertadas pelos departamentos de educação presentes nas instituições formadoras. Assim, é possível perceber, conforme Schnetzler (2000), que as disciplinas específicas se desenvolvem de forma independente e isolada das disciplinas pedagógicas.

O desenvolvimento das disciplinas específicas também se torna uma questão problemática para a formação de professores de ciências, pois, conforme Schnetzler (2000), elas apresentam um excesso de exposição de conteúdos pelos professores, o que impede o desenvolvimento de aulas dialógicas que instiguem a participação dos estudantes por meio de questões, dúvidas e curiosidades. Essa exposição presente na formação de professores também corrobora para que o futuro professor se torne mais habituado à recepção de conteúdo, do que a realização da construção do conhecimento com o estudante da Educação Básica, conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011). A justificativa para esse tipo de abordagem na formação de professores de ciências se dá pelo necessário cumprimento do programa curricular estabelecido pelas instituições formadoras (SCHNETZLER, 2000). Esse tipo de abordagem também proporciona o trabalho com as problemáticas que cercam essa área do conhecimento de forma repetitiva, o que corrobora para uma dificuldade do docente em discutir problemáticas atuais na sala de aula (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

É necessário ressaltar também a desarticulação existente entre a teoria e as atividades práticas – práticas de laboratório presentes nessas disciplinas específicas, o que torna possível identificar as atividades práticas apenas como meras possibilidades de comprovações e/ou ilustrações das aulas teóricas (SCHNETZLER, 2000). Além disso, essas ações no laboratório priorizam uma atividade científica metódica, limitada ao processo de verificação e são desenvolvidas com o auxílio de materiais sofisticados nas instituições de ensino superior que, na maioria das vezes, não são disponibilizados para o trabalho na Educação Básica, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011). Neste sentido, ainda de acordo com os autores, o futuro docente pode se deparar com dificuldades para desenvolver as práticas de laboratório no ambiente escolar e para discutir problemáticas atuais acerca da atividade científica desenvolvidas no laboratório.

As disciplinas pedagógicas presentes na formação de professores de Ciências, ofertadas pelas faculdades de Educação, também apresentam problemas, como as disciplinas específicas. Schnetzler (2000) relata a experiência de que as teorias presentes nesses componentes curriculares pedagógicos estão desvinculadas da realidade e, neste sentido, não possibilitam identificar uma contribuição com a carreira profissional docente uma vez que são desenvolvidas

por meio de exposições e prescrições pedagógicas genéricas e descoladas do conhecimento que futuramente o professor irá ensinar.

Outra problemática presente nos cursos de formação de professores de ciências que proporciona dificuldades para o desenvolvimento do ensino na Educação Básica é, segundo Schnetzler (2000), a preferência dos docentes das instituições de ensino superior às atividades de pesquisa científica, o que promove a quebra entre o processo de investigação e docência, proporcionando consequências no que se refere a qualidade de ensino na Educação Básica, ainda de acordo com a autora.

A priorização da transposição didática no processo de formação inicial de professores de ciências também é outra questão necessária a ser discutida a fim de enfrentar as problemáticas do Ensino de Ciências. Schnetzler (2000) aborda que esses cursos de licenciatura não priorizam a formação para transposição didática. Porém, é fundamental refletir sobre a necessidade de priorizá-la na formação inicial de professores de ciências, pois, de acordo com a mesma autora, ela proporciona a integração do conhecimento acadêmico ao conhecimento pedagógico, considerando o processo de ensino e aprendizagem, especificamente, mas essa autora ainda salienta a necessidade das disciplinas dos cursos de licenciatura permitirem uma formação docente neste sentido, pois, se não houver essa abordagem nos componentes curriculares, os futuros professores poderão recorrer ao livro didático para o desenvolvimento de suas ações pedagógicas. Vale ressaltar ainda que essa falta de integração entre os conhecimentos acadêmico-científico e os conhecimentos pedagógicos é consequência do modelo de racionalidade técnica presente na formação de professores de Ciências, ainda de acordo com Schnetzler (2000). Esse modelo proporciona uma formação docente pautada na visão de que a aplicação dos conhecimentos científicos e as questões educacionais são problemas técnicos. Nesta perspectiva, o professor se caracteriza como um técnico que coloca em prática as regras científicas e/ou pedagógicas e então ele se forma com uma visão de que deve resolver as problemáticas educacionais por meio de procedimentos racionais da ciência (DINIZ-PEREIRA, 2014). A abordagem sob a perspectiva do modelo de racionalidade técnica nos cursos de formação de professores, conforme Schnetzler (2000), produz como consequência a pouca ou nenhuma consideração de discussões sobre o que, como e porque ensinar química, física ou biologia na Educação Básica.

As disciplinas pedagógicas também se tornam problemáticas nesses cursos de formação, com exceção da Didática e da Prática de Ensino Específicas, uma vez que abordam as teorias e modelos pedagógicos dissociados do conteúdo científico que os professores irão ministrar na Educação Básica, o que permite perceber que não há uma consideração nesses cursos da realidade escolar e das complexidades que permeiam essa realidade, ainda de acordo com Schnetzler (2000).

Os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, como curso que permite a formação inicial de professores de ciências e biologia, também são caracterizados por essas problemáticas curriculares, porém estes apresentam também questões específicas as quais se torna válido ressaltar a fim de compreender as visões dos docentes em relação a seu papel na Educação Básica e a construção do conhecimento científico a partir desse processo de formação.

2.4 Os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas

A formação inicial de professores de Ciências e Biologia é uma das formações específicas que carrega problemáticas específicas. Essas problemáticas necessitam ser discutidas para compreensão das defasagens presentes no ensino de ciências na educação escolar. É possível perceber, segundo Gatti e Nunes (2009) que, parte das problemáticas também se relacionam com a estrutura curricular do curso na medida em que as autoras destacam que a maioria das disciplinas do curso são correspondentes aos conhecimentos específicos da área (64,3%), com um número bem menor de disciplinas voltadas para a docência (10,4%), às demais categorias de disciplinas, como as de modalidade de ensino específicas, se encontram em um número ainda menor (0,8%). Além disso, observa-se no curso uma desarticulação entre essas disciplinas - específicas e pedagógicas como também já foi citado anteriormente. Ainda que o curso priorize as disciplinas pedagógicas desde o início da formação docente, esses componentes curriculares só se apresentam na segunda metade do curso, seguindo uma orientação contrária a disposta pela Resolução n. 2/ 2002 das Diretrizes Curriculares Nacionais que aborda a necessidade de quatrocentas horas de prática como componente curricular durante o curso (GATTI; NUNES, 2009).

Tratando especificamente das atuações do currículo voltadas à formação docente, as disciplinas de didática são caracterizadas por uma abordagem desligada da realidade da escola. Neste sentido, há uma dificuldade de compreender quais disciplinas devem contemplar os conteúdos das metodologias específicas e se essas devem ou não subdividir esses conteúdos referentes ao ensino fundamental e médio. Além disso, essas disciplinas, quando presentes, abordam questões referentes a aspectos instrumentais com modalidades didáticas, recursos, análise e produção de materiais didáticos para o ensino, de acordo com Gatti e Nunes (2009).

Em relação ao conteúdo das disciplinas específicas na área da Biologia, Gatti e Nunes (2009) relatam que, a partir de uma pesquisa realizada com 31 cursos presenciais dessa área, foi possível que 42% desses cursos contemplam a discussão sobre diferentes aspectos da evolução dos seres vivos. Além de uma disciplina específica para sua abordagem, os conteúdos das áreas da Botânica, Zoologia, Biologia Celular e Molecular, Fisiologia Humana, Microbiologia, Parasitologia também apresentam aspectos relacionados aos princípios evolutivos, porém, as questões relacionadas à saúde estão ausentes em vários cursos de formação, o que leva a dificuldades para o ensino dessa temática na Educação Básica, de acordo com as autoras.

A questão ambiental também tem sido colocada como foco pela maioria dos cursos de Ciências e Biologia, sendo que, em alguns currículos, é possível identificar uma articulação das questões ambientais com os conceitos ecológicos, considerando problemáticas econômicas, sociais, políticas e culturais da relação homem-ambiente – nas disciplinas de Etnoecologia, Homem e ambiente, Ecologia Humana, Conservação de Recursos Naturais e Educação Ambiental. Esse fato se torna interessante, pois promove uma formação docente em relação ao tema “Vida e Ambiente” que, conforme o Parâmetro Curricular Nacional: Ciências Naturais (BRASIL, 1998), integra os conteúdos do Ensino Fundamental II de Ciências e o tema transversal Meio Ambiente.

A abordagem do papel social do ensino de ciências para formação cidadã também é uma questão proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais (BRASIL, 1998), porém, apesar do documento tratar da importância da compreensão da ciência como construção humana a partir de um contexto sociocultural, é possível perceber, segundo Gatti e Nunes (2009), que não existem tópicos que abordam o papel da ciência na sociedade nas ementas dos cursos analisados. A concepção de ciência associada ao componente curricular de História da Ciência também é outra questão pouco abordada nos cursos de formação de professores de Ciências Biológicas, ainda conforme as autoras.

A análise, realizada nos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, permite identificar alguns pontos interessantes deste tipo de formação docente em relação a abordagem dos conteúdos nas disciplinas específicas, porém, segundo Gatti e Nunes (2009), é possível perceber também algumas problemáticas em relação a formação de professores de Ciências e Biologia sob uma perspectiva de compreensão da construção do conhecimento científico ao longo da história e do papel social da ciência, além das problemáticas referentes às disciplinas pedagógicas e específicas. Essas problemáticas presentes nesses cursos, segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2004), promovem a construção de uma imagem deformada da ciência quando essa é ensinada na Educação Básica. Porém, esses cursos ofertam as disciplinas de Metodologia de Ensino, também denominadas Prática de ensino. Esses componentes curriculares, apesar de não serem suficientes para solucionar todas as problemáticas já destacadas em relação a estrutura curricular dos cursos e ainda apresentarem problemáticas em determinadas instituições – baixo número dessas disciplinas no curso e referenciais teóricos desconectados das práticas educativas, como colocado por Gatti (2010), podem ser consideradas relevantes para formação de professores de Ciências na medida em que podem proporcionar a comunicação entre os conteúdos pedagógicas e específicos.

Os apontamentos já realizados permitem perceber que a estrutura curricular dos cursos de formação de professores de ciências promove diversos níveis de desarticulação que se desenvolvem entre as disciplinas específicas e pedagógicas, entre as disciplinas específicas e a área de ensino de ciências – biologia, física e química e ainda entre as disciplinas pedagógicas e essa área de ensino (SCHNETZLER, 2000). Essa desarticulação proporcionada pela estrutura curricular desses cursos de formação apresenta como consequência algumas visões que permeiam a formação docente para o exercício da Educação Científica.

2.5 Visões dos professores de ciências a partir do seu processo de formação

Os docentes, por meio do processo de formação inicial, constroem, a partir dessa estrutura curricular, algumas visões deturpadas em relação a seu papel enquanto docente da Educação Básica. Uma dessas visões é de que, para sua prática na sala de aula, é necessário apenas um bom conhecimento do conteúdo e alguns aparatos psicopedagógicos para a abordagem dos conteúdos científicos, de acordo com Malucelli (2007). Essa visão pode ser caracterizada como reflexo da formação docente que prioriza, em seus cursos, um maior número de disciplinas específicas em relação às disciplinas pedagógicas. Além disso, como já

identificado anteriormente, não há uma articulação entre essas disciplinas, o que, conforme Malucelli (2007), promove uma dificuldade de transposição didática e, neste sentido, os professores são caracterizados como meros transmissores de conhecimentos.

Outro aspecto que se configura como dificuldade na formação do professor é a relação da formação de docentes de ciências com o senso comum. Por meio dessa relação, o professor apresenta, previamente, uma série de pensamentos, atitudes e comportamentos espontâneos em torno dos problemas de ensino-aprendizagem, o que promove as problemáticas na construção de uma prática docente inovadora. Um exemplo a ser destacado é a ideia de que ensinar é fácil, basta alguns conhecimentos científicos e uma experiência ou ainda encontrar uma receita adequada. Assim, há a necessidade de desvincular esse pensamento da atuação profissional do professor de ciências. Para o rompimento com esse senso comum é importante a compreensão de que esta problemática não deve se constituir como um obstáculo intransponível e pode ser superada por meio da elaboração de equipes docentes, para formação inicial de professores, preparadas a apresentar as problemáticas, as potencialidades e as necessidades que cerceiam a área de ensino de ciências (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Durante esse processo de formação, o que pode ser identificado também são visões deformadas sobre o trabalho científico. Essas visões se configuram em: concepção empírico-indutivista e atórica, ou seja, considera-se que a ciência é neutra, desconsiderando que as observações e experimentações são realizadas por meio de ideias apriorísticas; visão rígida da ciência, descartando a possibilidade de criatividade e questionamento dentro desta área; visão aproblemática e ahistórica, ou seja, não há uma visão de que os conhecimentos foram elaborados frente a uma série de problemas e dificuldades, desconsiderando as limitações do conhecimento científico; visão exclusivamente analítica, ou seja, desconsiderando a comunicação com outras áreas do conhecimento; visão acumulativa de crescimento linear, descaracterizando as diferentes teorias existentes ao longo do tempo, as controvérsias científicas e o processo de transformação da ciência; visão individualista e elitista, ou seja, a ciência é produzida por gênios isolados, desconsiderando o caráter coletivo da produção científica e por fim uma visão deformada que leva a uma imagem descontextualizada do trabalho científico, desconsiderando a tríade ciência, tecnologia e sociedade (GIL PÉREZ *et al.*, 2001).

As visões apresentadas são responsáveis pelas concepções de ciências constituídas durante o processo de formação de professores, o que reflete em uma imagem ingênua, profundamente afastada do que é a construção do conhecimento científico, ainda de acordo com Gil Pérez *et al.* (2001). Essa questão se torna problemática, pois o educador científico, na medida em que atuar nos ambientes escolares por meio dessa imagem ingênua, proporcionará ao estudante uma formação discente pautada nessa concepção deformada de ciência, que não apresenta nenhuma relação com a realidade do estudante, tornando os conhecimentos científicos desinteressantes para esse discente, conforme Carvalho e Gil Pérez (2011). Nesta perspectiva de formação inicial de professores de ciências, é possível perceber o que Gatti e Nunes (2009) apresentam, a partir da análise do currículo desses cursos, no que se refere à

ausência de disciplinas na ementa curricular com o intuito de abordar o papel social da ciência e a construção do conhecimento científico ao longo da história.

Pensando na formação de docentes para atuar no ensino de ciências, é importante realizar discussões e reflexões sobre as necessidades da formação de professores dessa área pautada em uma nova concepção de ciência, concepção construída, segundo Gil Pérez *et al.* (2001), a partir da recusa da ideia do método científico único, a recusa de um empirismo que concebe os conhecimentos como resultados da inferência indutiva a partir de “dados puros” e é necessário destacar o papel atribuído pela investigação ao pensamento divergente, procura de coerência global com o corpo de conhecimentos, compreender o caráter social do desenvolvimento científico.

2.6 Necessidades da formação de professores de Ciências

As visões deformadas sobre o trabalho científico, presentes nos cursos de formação de docentes, permitem discutir e refletir sobre as necessidades de um processo de formação a partir de uma nova concepção de ciência. Um dos aspectos necessários para essa formação é o conhecimento do conteúdo a ser ensinado, priorizando compreender como o conhecimento científico se desenvolveu ao longo da história, o reconhecimento dos cientistas envolvidos na produção desse conhecimento, o entendimento das relações estabelecidas entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade, a obtenção de conhecimentos relacionados ao desenvolvimento científico recente, a fim de trabalhar com a ciência de forma dinâmica, promover a interação com outros campos de conhecimentos e ainda, a seleção de conteúdos que se relacionem com a realidade social do estudante para que estes conhecimentos se tornem interessantes no momento da aprendizagem (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2011).

Outra necessidade da formação inicial de professores de ciência é adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem nessa área. Para isso é importante que o professor reconheça a formação de docentes como um processo de reconstrução de conhecimentos específicos em torno do ensino-aprendizagem em ciências, além do reconhecimento e da valorização dos saberes empíricos apresentados pelos estudantes, conforme Carvalho e Gil Pérez (2011). Também é necessário, além de um bom conhecimento teórico que, o professor seja um pesquisador-reflexivo a fim de pesquisar e refletir sobre as atividades que permeiam o processo de ensino e aprendizagem, meios importantes para a construção de um trabalho docente que propicie o rompimento com a abordagem simplista que cerceia o Ensino de Ciências.

Ao abordar os conhecimentos relacionados à ciência é necessário destacar a pesquisa nessa área. Sob essa perspectiva, considera-se a aprendizagem como meio para o tratamento de situações problemas que se tornem interessantes aos estudantes, de acordo com Carvalho e Gil Pérez (2011). Além disso, tratar da aprendizagem em ciência como uma pesquisa exige considerar que a construção de conhecimentos científicos, como já abordado, apresenta um caráter social, considerando o professor como um “porta-voz” dos demais pesquisadores.

As necessidades apresentadas também se relacionam com os cursos de formação de professores da área da Biologia em específico que, não diferente da formação nos demais cursos de licenciatura, também se inspirou na concepção de ciência dos séculos anteriores. O embasamento neste tipo de concepção de ciência proporciona consequências que interferem na qualidade não só da formação de professores, como também do Ensino de Ciências na Educação Básica.

Portanto, o que se propõe é a formação de docentes na áreas específicas, como é o caso da formação de professores de ciências, pautada em uma base formativa comum a todas as modalidades e níveis de ensino a partir da constituição de uma unidade básica que priorize atuar na Educação Básica sob a perspectiva da função social da escola a fim de que o educador promova o ensino do conhecimento acumulado historicamente e oportunize que o estudante consolide valores e práticas coerentes com sua vida como cidadão, ainda de acordo com a autora (GATTI, 2013). A construção dessa base formativa pode ser uma das saídas para superação do modelo de formação de professores que se inspirou na concepção de ciência do século XVIII e XIX, conforme Gatti (2013).

O que se propõe, considerando as abordagens de Gatti (2013), é o desenvolvimento de uma formação inicial de professores de ciências pautada em uma nova concepção de ciência, concepção essa que permite compreender que a ciência não é neutra, não é rígida, mas é histórica; é problemática, uma vez que os conhecimentos se constroem por meio de problemas; é permeada por diversas áreas do conhecimento; é coletiva e se relaciona com o contexto real.

3 Capítulo II: As relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) na formação inicial de professores de ciências

Na visão dos futuros docentes faz-se presente, segundo Brito, Souza e Freitas (2008), a ideia de ciência arraigada na objetividade e na busca pela neutralidade. Nesta perspectiva, os docentes se relacionam com a profissão como se ela fosse neutra, não intencional ou não diretiva. É possível identificar essa visão como fruto dos currículos dos cursos de formação de professores, os quais não conferem elementos aos futuros docentes para que estes possam compreender as complexas relações entre a comunidade científica, a sociedade, a política e a economia e a produção do conhecimento. Esse tipo de formação docente poderá refletir na forma de se pensar o ensino de ciências e construir o currículo da Educação Básica por meio da seleção de determinados conteúdos e exclusão de outros.

Segundo Brito, Souza e Freitas (2008), o docente apresenta o papel fundamental de promover o acesso dos estudantes aos conhecimentos disponibilizados pela ciência e, neste sentido, se faz necessário perceber a relação que o docente constrói com o conhecimento científico ao longo do seu processo de formação para que se possa perceber sob qual perspectiva de ciência está se desenvolvendo o ensino na Educação Básica. Nesta perspectiva, os autores destacam a importância de os docentes abordarem os conhecimentos científicos por meio do embasamento em outra perspectiva de ciência, perspectiva essa que possa permitir a compreensão dos processos de produção do conhecimento científico e sua relação com as questões sociais, tecnológicas e econômicas a partir de sua leitura crítica e reflexiva.

Os autores, neste sentido, realizaram uma pesquisa com os licenciandos e identificaram as dificuldades que estes apresentam em romper com as concepções tradicionais a respeito da ciência, adquiridas no ensino básico e no ensino superior, para construir e vivenciar práticas docentes em uma perspectiva que considere a ciência atrelada às questões tecnológicas, sociais e ambientais. Assim, de acordo com Brito, Souza e Freitas (2008), é necessário a construção de processos formativos que possibilitem o estabelecimento do conflito e do questionamento sobre os conteúdos tradicionalmente trabalhados em ciências que se abrem novas possibilidades.

Pensando na necessidade de propor o embasamento em uma nova concepção de ciência na formação de professores de ciências é necessário destacar a importância da inserção de discussões sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) como abordagem para o processo de formação de professores uma vez que esta abordagem possibilita pensar o conhecimento científico em diálogo com as questões ambientais e sociais, o que também permite promover o diálogo entre a educação científica e ambiental.

Vale ressaltar que este tipo de abordagem pode se desenvolver por meio de projetos, práticas, ações e atividades educativas durante o processo de formação inicial de professores das mais diversas áreas do conhecimento, porém é necessário que os cursos de formação docente priorizem este tipo de abordagem, considerando sua relevância para esse processo de formação, além de considerar as necessidades que se colocam pelas pesquisas na área, as quais ressaltam a necessidade dessa abordagem nos cursos de formação de professores.

Pensando nas necessidades de formar professores sob a perspectiva CTSA se torna importante reconhecer em que momento histórico iniciam as discussões sobre a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente em nível global e qual o envolvimento dessa discussão com o campo educacional.

3.1 A abordagem CTSA

O desenvolvimento desta abordagem tem como ponto de partida as reflexões sobre ciência e tecnologia presentes após a Segunda Guerra Mundial (1939 - 1945), momento histórico que apresentou como consequência diversos problemas sociais e ambientais ocasionados pela bomba de Hiroshima, a primeira bomba atômica de urânio e, logo em seguida, pelo lançamento de outra bomba sobre Nagasaki, conforme Santiago, Nunes e Alves (2020). Após esse contexto de sérias problemáticas, estudiosos iniciam um processo de reflexão sobre as questões do avanço da ciência e da tecnologia e suas consequências devastadoras. Assim, segundo Rodrigues e Leite (2019), a partir dos anos de 1960, se fortalecem movimentos relacionados à educação ambiental e ao CTS, atualmente conhecido como relações ou enfoque CTSA.

O objetivo do movimento, ou do estudo CTS, se configura em alertar a sociedade, por meio deste contexto, os caminhos tomados pela ciência e a tecnologia, de acordo com Santiago, Nunes e Alves (2020). Para alertar a sociedade em relação a esses caminhos, o movimento CTS se amplia no que diz respeito aos conceitos de educação científica e tecnológica e então deixa de ser vislumbrado somente como campo de formação de cientistas e amplia para a formação cidadãos como um todo a fim de que estes possam lutar por uma sociedade mais participativa na tomada de decisões que envolvem as questões científicas e tecnológicas, ainda de acordo com os autores já citados. Porém, para essa tomada de decisão, é necessário que os sujeitos tenham acesso aos conhecimentos para o seu letramento científico que é o que o capacitará para uma intervenção significativa e eficaz na realidade, descentralizando o poder de decisão dos especialistas e das necessidades do capital em relação à ciência e a tecnologia, como aponta Santiago, Nunes e Alves (2020). Nesta perspectiva de formação, o cidadão se torna capaz de pensar e refletir com base em valores éticos, sobre o meio ambiente e os impactos ambientais causados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, ainda de acordo com os autores.

A formação de sujeitos para a reflexão e posterior tomada de decisão frente às questões científicas e tecnológicas necessita priorizar uma abordagem que inclua o ambiente no movimento CTS, o que permite caracterizar o movimento como CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Nesta perspectiva, segundo Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011), a abordagem CTSA tem como objetivo interligar a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente para o processo de conscientização dos sujeitos e, posteriormente, participação social nas decisões que envolvem o desenvolvimento da ciência e tecnologia. Porém, é necessário ressaltar, ainda de acordo com os autores, que nem todas as propostas curriculares em CTS trabalham com a questão ambiental, o que permite identificar nesses currículos uma visão ingênua e reducionista das complexas relações CTS, já outras propostas curriculares se limitam

em apresentar as aplicações da ciência e tecnologia, conforme Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011). Neste sentido, o movimento CTS se distancia da preocupação com os problemas ambientais e é desta forma que surgem as diversas discussões sobre a nomenclatura e a sigla utilizadas para definir o movimento e o campo de estudo como CTS ou CTSA, de acordo com Santiago, Nunes e Alves (2020), mas pode-se identificar que esse campo de estudo - sobre a utilização dos termos CTS ou CTSA ainda está em expansão nas pesquisas brasileiras, conforme Rodrigues e Leite (2019). Vale ressaltar neste trabalho, porém, a relevância de abordagem da nomenclatura CTSA uma vez que essa permite ressaltar a presença do ambiente nessas relações a fim de pensar a ciência e tecnologia (CT) de forma crítica, uma vez que o desenvolvimento da CT proporciona consequências ambientais.

Santiago, Nunes e Alves (2020) destacam que, ao adotar políticas educacionais com o enfoque CTSA em seus currículos, as escolas, faculdades e universidades apresentam o papel de conscientizar os estudantes a fim de que estes contribuam de forma eficaz e significativa nas transformações sociais, porém, ainda de acordo com os autores, para cumprir esse papel, essas instituições de ensino contam com a colaboração dos professores, enquanto mediadores, que também devem ser formados na perspectiva do enfoque CTSA. Porém, esse tipo de formação de professores ainda é um desafio no contexto atual na medida em que é possível identificar um número baixo de pesquisas nessa vertente. A seguir serão apresentados apontamentos de alguns pesquisadores que abordam as dificuldades de constituição de formação de professores com enfoque CTSA.

3.2 A formação de professores de ciências por meio da abordagem CTSA

As problemáticas sociais e ambientais presentes no mundo real como, segundo Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011), a contaminação dos solos, rios e mares, o esgotamento e destruição dos recursos naturais, a degradação dos ecossistemas, os conflitos de classes e a urbanização acelerada e desordenada, demonstram a necessidade de formar cidadãos conscientes dessas problemáticas e que atuem no direcionamento e nas intervenções referentes aos problemas sociais e ambientais, potencializados pelo desenvolvimento desordenado e inconsequente da ciência.

Para Santiago, Nunes e Alves (2020) essa formação se desenvolve por meio do ensino no contexto da escola, tendo o docente o papel de promover esse ensino. Porém, ainda de acordo com os autores, a formação de professores, nesta perspectiva, necessita contemplar a interdisciplinaridade e o letramento científico. Nesta perspectiva, o processo de formação docente se desenvolveria por meio de atividades de caráter interdisciplinar que relacionassem a ciências com diferentes áreas, abrangendo questões sociais, históricas, filosóficas e ambientais, conforme os mesmos autores. Vale ressaltar que esse tipo de atividade desenvolvida no processo de formação inicial de professores não deve se limitar aos currículos dos cursos ou a componentes curriculares específicos, mas permitir a integração dos cursos de licenciaturas presentes nas universidades, ainda de acordo com os autores. Assim, os licenciandos serão

capazes de promover o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento a fim de possibilitar a solução de problemas presentes na sociedade, como aponta Santiago, Nunes e Alves (2020).

Como forma de apontamento para uma formação docente pautada nessa perspectiva é possível abordar o enfoque CTSA, ainda de acordo com os autores já citados. Segundo eles, por meio da análise de teses e dissertações, no período de 2007 a 2018, é possível perceber reflexões pertinentes em relação ao sentido e aos objetivos da abordagem CTSA, defendendo uma formação de professores interdisciplinar mais crítica e reflexiva, com um olhar sensível para as questões socioambientais e sociocientíficas, porém, os mesmos autores argumentam que, apesar do avanço significativo e do aumento crescente de pesquisas, a temática formação de professores com enfoque CTSA ainda apresenta um número baixo de produções. Neste sentido, Santiago, Nunes e Alves (2020) abordam que o desenvolvimento de novas pesquisas nessa área pode contribuir para o avanço de discussões relacionadas à interdisciplinaridade e à abordagem CTSA na formação de professores, contribuindo para uma formação que contemple a compreensão da produção e utilização do conhecimento em sua complexidade, o que permite futuros docentes a solucionarem problemas e as questões ambientais que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Na mesma pesquisa os autores ainda buscaram identificar as atividades educativas, reflexões, propostas ou práticas educativas que permitem articular as problemáticas socioambientais e sociocientíficas nas ações dos licenciandos de diferentes cursos de licenciatura e de áreas específicas. Por meio da pesquisa foi possível perceber que esses discentes encontram dificuldades em abordar as questões ambientais nas práticas e atividades desenvolvidas, sendo essas dificuldades consequências da falta de tempo e de informação para o desenvolvimento de ações nesse sentido. Assim, ainda de acordo com Santiago, Nunes e Alves (2020), é possível perceber um indicativo de que esta temática não é priorizada nos cursos de formação de professores nas universidades.

Portanto, o papel da universidade, neste contexto, ainda conforme estes autores, é investir em processos educativos e divulgação de conhecimentos que possam estreitar os laços com a comunidade e abordar o CTSA de forma crítica, segundo Santiago, Nunes e Alves (2020). Para isso, se faz necessário que os cursos de formação de professores e as universidades se comprometam em articular e promover atividades, projetos e práticas interdisciplinares que contemplem a complexidade do saber e dos conhecimentos que se apresentam de forma fragmentada nas disciplinas da educação básica, em áreas de conhecimento e nos cursos de licenciatura de conhecimentos específicos como os de química, física, biologia, história, matemática e outros, ainda de acordo com os autores. A reconexão desses conhecimentos, conforme os mesmos autores, se faz importante para que os problemas globais possam ser compreendidos e solucionados. Assim, é necessária a construção de ações para que os licenciandos possam compreender e, posteriormente, contribuir para reflexões e estudos em relação às problemáticas socioambientais e sociocientíficas e suas possíveis soluções (SANTIAGO; NUNES; ALVES, 2020).

Logo, por meio das pesquisas realizadas, pode-se concluir a necessidade de que os cursos de formação inicial e continuada de professores estejam:

“ comprometidos em seus currículos e práticas educativas com uma formação cidadã que contemple o conceito e o significado de ciência, bem como suas relações com as demais áreas da vida social e ambiental. Dessa forma, os cursos virão a contribuir para a formação de cidadãos capazes de participar ativamente da tomada de decisões que influenciam na vida de todos de maneira direta ou indireta. ”
(SANTIAGO; NUNES; ALVES, p. 8).

A formação de cidadãos, nesta perspectiva, ou seja, na perspectiva crítica, a qual permite o sujeito tomar decisões frente a realidade social e ambiental pode ser desenvolvida, segundo Santana e Araújo (2021), ao propor o diálogo entre a educação científica e a educação ambiental. Porém, para esse diálogo é necessário, segundo as autoras, a combinação entre os conhecimentos e conteúdos científicos e ambientais e, principalmente, a compreensão dos modos de se fazer ciência, considerando um contexto de formação ampla que permita, inclusive, a realização de uma crítica à própria ciência. Desse modo, o movimento CTSA permite realizar essa crítica na medida em que esse enfoque se aproxima de correntes da educação ambiental que são contra-hegemônicas e que permitem, neste sentido, o questionamento dos modelos sociais, políticos e de se fazer ciência, promovendo a compreensão de problemáticas socioambientais de forma mais ampla e complexa, como aponta Rodrigues e Leite (2019).

Os projetos que promovam esse diálogo se tornam relevantes na medida em que a educação científica e ambiental transpõe, conjuntamente, as problemáticas e barreiras do ensino fragmentado, segundo Santana e Araújo (2021), como é o caso do ensino de ciências, promovendo a construção de pontes possíveis entre as áreas do conhecimento, o que permite a superação das visões deformadas da ciência na escola, que não levam em conta o enraizamento dos contextos sociais, naturais e tecnológicos. Nesta perspectiva, as práticas escolares permitem que os conhecimentos científicos estejam presentes e sejam compreendidos no contexto socioambiental por meio da promoção do diálogo proposto, conforme Santana e Araújo (2021). Porém, sob essa perspectiva de formação de sujeitos, crítico e propositivo, os professores, em seu processo de formação, se deparam com ações desafiadoras, mas que permitem tanto aos sujeitos formados quanto aos próprios docentes identificarem diferenças em suas vidas por meio das pontes entre as dimensões científicas e ambientais estabelecidas pelo docente, ainda de acordo com os autores, pontes essas que podem ser estabelecidas por meio do enfoque CTSA na formação de professores de ciências. Assim, é necessário considerar que a prática docente é uma ação essencial para o sucesso e para a relevância dos trabalhos nessa perspectiva.

Apesar da importância desse diálogo e da abordagem CTSA na formação de professores, como foi possível identificar nos apontamentos já realizados pelos autores (SANTIAGO; NUNES; ALVES, 2020) e (SANTANA; ARAÚJO, 2021), há um caminho longo a ser percorrido, pois são encontrados poucos trabalhos e documentos que se preocupam em apontar as experiências de diálogo entre a educação científica e ambiental e também

desenvolver atividades na formação de professores com o enfoque CTSA. No mínimo encontrado é possível identificar, segundo esses autores, possibilidades de superação da visão simplista do ensino e da ciência, o que permite renovar e dinamizar esse tipo de ensino. Porém, por meio das pesquisas realizadas, ainda é possível identificar a necessidade de propor ações, atividades e projetos priorizem essas abordagens, iniciando por ações durante o desenvolvimento do processo de formação de professores a fim de conferir possibilidades aos docentes para que estes possam desenvolver atividades que promovam o diálogo entre a educação científica e ambiental na Educação Básica.

Pensando nas necessidades de propor ações, das mais variadas formas, para a formação de professores de ciências sob o enfoque CTSA e a formação dos estudantes por meio do diálogo entre a educação científica e ambiental, vale destacar a disciplina de Metodologia de Ensino como um dos componentes curriculares, presente nos cursos de formação de professores, que pode permitir para construção de ações relevantes nos dois âmbitos formativos, sem desconsiderar, segundo Rodrigues e Leite (2019), a necessidade de investimento do Estado em condições de trabalho para os professores, uma vez que a falta de recursos pode comprometer a transformação das abordagens pedagógicas dos docentes. Neste sentido, se torna importante abordar qual o papel e quais as potencialidades dessa disciplina para esses âmbitos formativos.

3.3 A disciplina de Metodologia de Ensino

A formação de docentes na área de ciências se desenvolve por meio das diversas atividades presentes nos cursos de formação, mas como já destacado no capítulo I da presente pesquisa, essas atividades apresentam uma série de problemáticas as quais promovem a desarticulação da formação docente no que se refere ao ensino do conhecimento acumulado historicamente. Schnetzler (2000) argumenta que as disciplinas de Didática e Prática de Ensino Específicas, também reconhecidas por outros pesquisadores como Metodologia de Ensino, são exceção em relação a essas atividades problemáticas presentes nos cursos. Neste sentido, esses componentes curriculares presentes nos cursos de formação de professores nas áreas específicas podem ser interessantes para suprir algumas necessidades e problemáticas vinculadas a esse processo de formação docente, pois segundo Libâneo (2010), essas disciplinas permitem sistematizar os conhecimentos relacionados aos fundamentos, condições, modos e a realização do processo de ensino-aprendizagem.

Para a abordagem dos aspectos que compõem esse componente curricular, vale ressaltar que ele é reconhecido de diferentes formas pelos pesquisadores. Marandino (2003), denomina este componente como Prática de Ensino, mas ele também é reconhecido por Libâneo (2015) como Didática específica e por outros pesquisadores como Metodologia do Ensino (PAIVA *et al.*, 2016).

De acordo com Marandino (2003), a disciplina de Prática de Ensino sempre esteve aliada a Didática e aos Estágios Curriculares na história do processo de formação de professores. A disciplina se tornou alvo de reflexão até os anos 2000 e após esse período se

consolidou como uma disciplina específica do curso de licenciatura, juntamente com a disciplina de Didática, apesar de ainda estarem fortemente relacionadas pelo seu caráter de complementaridade. Porém, hoje, discute-se a necessidade de especificidade desse componente curricular, frente ao acúmulo de reflexões realizadas sobre suas práxis.

A Prática de Ensino, ainda de acordo com a autora, surge como uma tentativa de superação das problemáticas vivenciadas no contexto escolar. Neste sentido, se configura como uma experiência relevante na vida profissional dos licenciandos, mas para cumprir esse papel de superação, os objetivos de formação deste componente curricular devem estar pautados em uma associação entre pesquisa-ensino para que o futuro docente atue na prática pedagógica com uma postura de pesquisador, refletindo sobre suas ações pedagógicas frente ao contexto escolar. Nesta perspectiva, as Diretrizes Curriculares para Formação de Professores (2002) propõem princípios norteadores que se relacionam com o objetivo das Práticas de Ensino, estes se configuram na coerência entre a formação oferecida e a prática do futuro professor na sala de aula, promovendo uma formação com enfoque no processo de ensino e aprendizagem; na consideração de valores inspiradores da sociedade democrática; na compreensão do papel social da escola; na necessidade do domínio dos conteúdos pedagógicos e específicos da área; na compreensão da necessidade de conhecimento dos processos de investigação que irão possibilitar a reconstrução das práticas pedagógicas. Além de priorizar esses princípios, é necessário que eles estejam contextualizados a fim de envolver as questões culturais, sociais, econômicas, questões sobre o desenvolvimento humano e a própria docência, ainda de acordo com as diretrizes.

Tratando especificamente da formação de professores de ciências, as Práticas de Ensino ou Didáticas específicas devem priorizar a interseção entre os saberes pedagógicos e os saberes científicos (MARANDINO, 2003; LIBÂNEO, 2015). Além disso, esses componentes curriculares devem promover a compreensão do papel social da escola, dos elementos referentes à construção do currículo, da relação do professor-aluno, das metodologias de ensino, das concepções de ensino-aprendizagem, da Educação e a concepção epistemológica da ciência, da importância da formação profissional em suas dimensões, política, pedagógica e científica e da importância da reflexão sobre a prática pedagógica, de acordo com os mesmos autores (LIBÂNEO, 2015). O autor ainda ressalta que, as didáticas específicas - ou também identificadas por ele como Metodologias de Ensino tem como objetivo refletir sobre as peculiaridades dos processos de ensino-aprendizagem, promovendo sua organização pedagógico-didática em relação aos níveis de ensino e às características individuais e socioculturais dos estudantes da Educação Básica. Assim, o processo de formação de professores deve buscar uma unidade no processo formativo que assegure a interseção entre teoria e prática entre a didática e a epistemologia das ciências a fim de romper com a separação e o paralelismo entre os conhecimentos disciplinares e os pedagógicos-didáticos (LIBÂNEO, 2015).

Portanto, a abordagem realizada permite identificar que essas disciplinas, ao seguir as propostas ressaltadas, são possibilidades interessantes para atuar sobre diversas problemáticas presentes na grade curricular dos cursos de formação de professores de ciências. É necessário

ressaltar que as problemáticas desses cursos não serão solucionadas por meio do desenvolvimento de ações em uma única disciplina como a disciplina de Metodologia de Ensino, porém, a intenção do presente trabalho é destacar que mesmo que estes componentes curriculares, de forma isolada, não sejam capazes de proporcionar a transformação do curso de formação de docentes de ciências, eles apresentam potencialidades no sentido de atuar frente às problemáticas dos cursos de licenciatura abordadas no capítulo anterior, propondo novos caminhos para esse tipo de formação uma vez que estas disciplinas permitem o domínio e o diálogo dos conhecimentos pedagógicos e específicos da área de ciências, rompendo com a separação e o paralelismo entre os conhecimentos pedagógicos e disciplinares; promove a compreensão da concepção epistemológica da ciência; prioriza conhecimentos que estejam relacionadas questões culturais, sociais, econômicas; promove a compreensão de elementos referentes à construção do currículo; a compreensão da importância da formação profissional em suas dimensões, política, pedagógica e científica e a importância da reflexão sobre a prática pedagógica.

No caso específico dos cursos de formação inicial de professores de ciências, essas disciplinas, por meio das potencialidades já destacadas, podem proporcionar a reflexão sobre uma nova concepção de ciência, ao proporcionarem uma compreensão epistemológica da ciência e abordagem dos conteúdos científicos em diálogo com as questões sociais, culturais, políticas e econômicas. Assim, se torna possível, por meio das potencialidades desse componente curricular, o desenvolvimento de ações durante o processo de formação inicial de professores de ciências com o enfoque da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Compreendendo a relevância desses componentes curriculares para formação de professores de ciências, como já destacado, pretende-se na presente pesquisa investigar o papel da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC), ofertada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais. Neste sentido, será apresentado no tópico posterior como essas disciplinas se desenvolvem nesse curso de formação inicial de professores.

3.4 As Metodologias do Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA - Metodologia do Ensino de Ciências

O curso de formação de professores de Ciências Biológicas da UFLA dispõe de algumas disciplinas de Metodologia do Ensino em sua grade curricular. Essas se configuram em duas disciplinas de caráter obrigatório – Metodologia do Ensino de Ciências e Metodologia do Ensino de Biologia e três de caráter eletivo relacionadas às áreas de Zoologia, Botânica e Ecologia. As disciplinas destacadas aqui, a partir de suas temáticas específicas, promovem a construção de currículos que podem ser apropriados no ensino para Educação Básica, aspecto interessante destes componentes curriculares, pois Libâneo (2010) constata a ausência de discussão dos conteúdos específicos do currículo do ensino fundamental nesses cursos de formação. Além disso, esses componentes promovem discussões acerca da função social do professor enquanto educador científico, da relação professor-aluno, da importância e da necessidade dos recursos pedagógicos na prática docente e permitem a abordagem de algumas

questões relacionadas à construção e desenvolvimento do conhecimento científico. Assim, eles podem se caracterizar como parte da contribuição para solução de algumas das problemáticas percebidas até então na formação de professores de ciências, porém, para que realizem essa contribuição é necessário que estejam pautadas nos princípios abordados por Marandino (2003) e Libâneo (2015) destacados acima.

Vale ressaltar nessa discussão algumas especificidades da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências, componente curricular já destacada anteriormente, uma vez que esta se configura como foco de análise no desenvolvimento da presente pesquisa. Este componente curricular é ofertado no terceiro módulo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais. A disciplina se caracteriza como obrigatória nesse curso de formação de professores de ciências e biologia e como pré-requisito para o desenvolvimento da disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia. A referida disciplina tem o objetivo de promover a formação de professores para o Ensino de Ciências, permitindo discussões acerca do conhecimento científico, dos recursos pedagógicos presentes na prática docente, do planejamento e avaliação das atividades a serem realizadas na sala de aula.

O desenvolvimento deste componente curricular se configura em algumas etapas ao longo do semestre letivo. Inicialmente, são discutidas questões que permeiam a ciências – o que é?; qual a necessidade de ensinar?; como ensinar ciência? e os conteúdos presentes nessa área de conhecimento. Posteriormente, é proposto que os estudantes construam um currículo com temas relacionados ao Ensino de Ciências e, a partir do currículo, elaborem aulas com os temas elencados. Após esse momento de elaboração, os licenciandos apresentam as aulas que foram discutidas durante a disciplina e estas são avaliadas pelos colegas de turma e pelo professor responsável pela disciplina. Como atividade final, os licenciandos constroem um trabalho relatando a experiência vivenciada com o processo de desenvolvimento das aulas lecionadas.

Após o desenvolvimento dessas atividades, o docente responsável pelo componente curricular propõe uma atividade avaliativa para que os licenciandos avaliem alguns aspectos da disciplina. O conteúdo desta atividade avaliativa se modifica de acordo com cada semestre letivo em que o componente curricular é lecionado.

No geral, a disciplina de MEC se desenvolve por meio das abordagens já relatadas, contando com algumas abordagens específicas conforme as demandas de cada semestre letivo apresentadas pelo professor responsável pela disciplina. Assim, no segundo semestre letivo do ano de 2019, o componente curricular se desenvolveu por meio das atividades e discussões realizadas anteriormente, tendo como eixo problematizador a destruição do cerrado pelas queimadas ocorridas no segundo semestre do ano de 2019. Considerando esse eixo de problematização, a presente pesquisa pretende investigar a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências por meio da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências, ofertada pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras e desenvolvida no segundo semestre letivo do ano de 2019. Essa investigação se desenvolve

por meio da análise do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA, da análise do plano de curso da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC) e da análise da avaliação dos licenciandos da disciplina que aborda a relação estabelecida entre a destruição do cerrado ocorrida em 2019 com a constituição das aulas lecionadas por esses licenciandos.

4 Capítulo III: Metodologia

A disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC) é ofertada no terceiro módulo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA como pré-requisito para o desenvolvimento da disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia, ofertada no quinto módulo deste curso. O componente curricular de MEC é um dos primeiros a promover a discussão sobre o ensino no currículo deste curso de formação inicial de professores. A única disciplina que antecede esse tipo de abordagem é a de Prática de Ensino em Biologia Celular, presente no segundo módulo do curso. Assim, vale ressaltar a importância da disciplina de MEC na formação de professores nesta área específica uma vez que, até então, os licenciandos não obtiveram um contato amplo com as discussões referentes ao ensino e, especificamente, sobre a ciência, de forma geral. Essa importância da disciplina também se fortalece na medida em que é possível perceber uma articulação entre os conhecimentos científicos e pedagógicos da área, diferentemente de outras disciplinas presentes na grade curricular que se apresentam de forma fragmentada, como é o caso da disciplina de Biologia Celular, presente no primeiro módulo do curso e a disciplina de Prática de Ensino em Biologia Celular, ofertada no segundo módulo do curso.

Em relação a grade curricular deste curso ainda é possível perceber que, no módulo em que a disciplina de MEC é lecionada, também são lecionadas outras disciplinas relacionadas ao ensino, como a de Ensino de Biofísica e a de Práticas de Ensino em Botânica, porém estas também são desenvolvidas de forma fragmentada no que se refere o diálogo entre o conhecimento científico e pedagógico na medida em que é possível identificar a abordagem dos conteúdos específicos e pedagógicos em momentos diferentes na grade curricular do curso, como a presença da disciplina de Conceitos de física geral, presente no primeiro módulo e a disciplina de Morfologia e Sistemática vegetal, presente no terceiro módulo da grade curricular do curso, juntamente com a disciplina de Prática de Ensino em Botânica. Assim, pode-se perceber a ausência de diálogo entre os conhecimentos científicos e pedagógicos no processo de formação inicial de professores desse curso, o que pode ser fruto do tipo de modelo de formação de professores presente neste curso em específico como será discutido de forma mais profunda no capítulo V da presente pesquisa.

As percepções abordadas anteriormente podem ser identificadas por meio da Figura 1 a qual demonstra a disposição dos componentes curriculares lecionados no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA de acordo com o módulo - na presente pesquisa esse módulo também é apresentado como semestre. Segue abaixo a imagem:

Figura 1: Componentes curriculares do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras – MG.

Código	Disciplina	Cr.	% mín.	Requisitos			Ementa
				F	M	C	
1º módulo							
GBI102	Biologia Celular	5	-	-	-	-	
GBI103	Diversidade dos Seres Vivos	2	-	-	-	-	
GBI182	Formação do Professor em Biologia	2	-	-	-	-	
GDE101	Filosofia da Educação	4	-	-	-	-	
GFI152	Conceitos de Física Geral	4	-	-	-	-	
GQI101	Química Geral	2	-	-	-	-	
2º módulo							
GBI104	Introdução a Metazoa	4	-	-	-	-	
GBI105	Histologia e Anatomia Vegetal	4	-	-	GBI102	-	
GBI106	Sistemática Biológica	4	-	-	-	-	
GBI108	Biologia de Algas Briófitas e Pteridófitas	4	-	-	-	-	
GBI185	Prática de Ensino em Biologia Celular	2	-	-	GBI102	-	
GDE120	Psicologia da Educação I	4	-	-	GDE101	-	
GQI135	Química Orgânica	3	-	-	GQI101	-	
GSA110	Histologia Geral	3	-	-	GBI102	-	
3º módulo							
GBI114	Zoologia de Protostômios	5	-	-	GBI104	-	
GBI115	Morfologia e Sistemática Vegetal	4	-	-	GBI105	-	
GBI167	Metodologia do Ensino de Ciências	3	-	-	-	-	
GBI180	Ensino de Biofísica	3	-	-	-	-	
GBI186	Prática de Ensino em Botânica	3	-	-	GBI105 GBI108	GBI115	
GES105	Bioestatística	4	-	-	-	-	
GQI132	Bioquímica	5	-	-	GBI102 GQI101 GQI135	-	
GSA107	Embriologia Geral	3	-	-	-	-	
4º módulo							
GBI109	Zoologia de Deuterostômios	5	-	-	GBI104	-	
GBI110	Biologia de Populações	4	-	-	GBI103	-	
GBI111	Microbiologia	5	-	-	GQI132	-	
GBI112	Genética	5	-	-	GES105	-	
GBI183	História e Filosofia da Biologia	2	-	-	-	-	
GCS105	Geologia e Pedologia	5	-	-	GQI101	-	
5º módulo							
GBI116	Ecologia de Comunidades e Ecossistemas	4	-	-	GBI110	-	
GBI117	Bases Genéticas da Evolução	2	-	-	GBI112	-	
GBI118	Anatomia Animal Comparada	5	-	-	GBI114	-	
GBI120	Biologia Molecular	3	-	-	GQI132 GBI112	-	
GBI168	Metodologia do Ensino de Biologia	3	-	-	GBI167	-	
GBI184	Prática de Ensino de Genética	2	-	-	GBI112	GBI117 GBI120	
GBI188	Prática de Ensino em Microbiologia	2	-	-	GBI111	-	
GBI190	Prática de Ensino em Zoologia Geral	2	-	-	GBI114	-	
GDE102	História da Educação	2	-	-	GDE101	-	

6º módulo							
GBI122	Paleontologia	4	-	-	-	-	
GBI181	Fisiologia do Metabolismo e Desenvolvimento Vegetal	4	-	-	<u>GQI132</u>	-	
GBI187	Prática de ensino em Fisiologia Vegetal	2	-	-	-	<u>GBI181</u>	
GBI189	Prática de Ensino em Zoologia Comparada	2	-	-	<u>GBI104</u> <u>GBI109</u>	<u>GBI118</u>	
GBI192	Projeto Integrador em Ciências Biológicas Licenciatura I	2	-	-	<u>GBI168</u>	-	
GDE153	Gestão Educacional: Fundamentos	4	-	-	-	-	
PRG620	Estágio Supervisionado I	6	-	-	<u>GBI167</u>	-	
7º módulo							
GBI147	Biologia Evolutiva	2	-	-	-	-	
GBI171	Biogeografia	2	-	-	<u>GBI116</u>	-	
GBI191	Prática de ensino em Ecologia	4	-	-	<u>GBI116</u>	-	
GDE135	Política e Organização da Educação Básica - Poeb	4	-	-	<u>GDE101</u> <u>GDE102</u>	-	
GSA108	Fisiologia Geral	4	-	-	-	-	
PRG720	Estágio Supervisionado II	6	-	-	-	<u>PRG620</u>	
8º módulo							
GBI124	Conservação de Recursos Naturais	4	-	-	<u>GBI116</u>	-	
GBI193	Projeto Integrador em Ciências Biológicas Licenciatura II	2	-	-	<u>GBI192</u>	-	
GDE124	Língua Brasileira de Sinais (libras)	2	-	-	-	-	
PRG1020	TCC I	2	-	-	-	-	
PRG820	Estágio Supervisionado III	6	-	-	<u>PRG720</u> <u>GBI168</u>	-	
9º módulo							
PRG1120	TCC II	2	-	-	<u>PRG1020</u>	-	<u>PRG920</u> 
PRG920	Estágio Supervisionado IV	6	-	-	<u>PRG820</u>	-	

Fonte: Sistema Integrado de Gestão da UFLA, SIG UFLA (2020).

4.1 A Metodologia do Ensino de Ciências no segundo semestre do ano de 2019

No segundo semestre do ano de 2019, a disciplina de MEC foi lecionada por um professor responsável e uma docente voluntária - responsável pelo desenvolvimento de parte das atividades da disciplina, contando com a participação de um número total de quatorze estudantes em processo de formação inicial de professores.

O desenvolvimento do componente curricular nesse semestre se iniciou com a construção do plano de curso pelo professor responsável, no qual o docente elencou discussões a serem realizadas no desenvolvimento das atividades no que se refere a questões que permeiam a ciência e a formação dos professores de ciências, os recursos pedagógicos, a construção do currículo para o Ensino de Ciências e a construção dos planos de aulas desenvolvidos pelos licenciandos.

O docente responsável lecionou as aulas, juntamente com a docente voluntária, de discussões teóricas referentes a questões que permeiam a formação de professores de ciências, presentes na primeira etapa de desenvolvimento da disciplina. Já a docente voluntária ficou responsável por lecionar as aulas referentes ao momento de apresentação das ações pedagógicas desenvolvidas, bem como a avaliação destas atividades propostas pelos licenciandos. Os

estudantes em formação inicial foram responsáveis pela construção e desenvolvimento das aulas e pelo relato das apresentações dessas aulas durante o desenvolvimento do trabalho final proposto pelo professor responsável.

Vale ressaltar uma questão interessante no desenvolvimento da disciplina neste semestre letivo na medida em que, além das questões já abordadas anteriormente, durante o seu desenvolvimento foi proposto, pelo professor responsável, o trabalho com a questão da destruição do cerrado pelas queimadas, intensificada no segundo semestre do ano de 2019. Considerando essa questão problematizadora como relevante para o processo de formação inicial de professores de ciências, uma vez que Schnetzler (2000) propõe o rompimento das barreiras rígidas nas áreas da biologia, física e química por meio da abordagem dos conteúdos científicos sob os aspectos sociais, econômicos e históricos, a presente pesquisa busca investigar a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências por meio da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências desenvolvida no segundo semestre letivo do ano de 2019. Para o desenvolvimento do processo de investigação foi realizado o acompanhamento e participação das atividades desenvolvidas neste segundo semestre pela docente voluntária e também pesquisadora do presente trabalho a fim de analisar o plano de curso da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC) e a avaliação dos licenciandos da disciplina que aborda a relação estabelecida entre a destruição do cerrado ocorrida em 2019 com a constituição das aulas lecionadas por esses licenciandos. Anteriormente a essas análises também será desenvolvida a análise do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA com o intuito de conferir subsídios para as análises seguintes.

4.2 Metodologia de construção dos dados

O desenvolvimento da investigação se configurou por meio do embasamento na metodologia de pesquisa qualitativa. De acordo com Minayo (2016), a metodologia é um caminho de pensamento e da prática exercida para a abordagem da realidade. Neste sentido, a metodologia se caracteriza pela inclusão de uma teoria de abordagem e por instrumentos de operacionalização do conhecimento, juntamente com a experiência, criticidade e sensibilidade do pesquisador, conforme a autora. Já a pesquisa é uma atividade básica da ciência na sua indagação e construção da realidade, conforme Minayo (2016), a qual permite a produção de conhecimentos que irão auxiliar na interpretação desta realidade por meio de um processo de investigação minucioso e sistemático, no que se refere a realidade natural ou social, de acordo com Tozoni-Reis (2009). Assim, o problema de pesquisa só pode ser constituído a partir de um problema da vida prática, da realidade, conforme a primeira autora citada.

No sentido mais amplo, a pesquisa pode ser desenvolvida por meio de uma abordagem quantitativa e qualitativa, conforme Severino (2007), porém, os fenômenos humanos e sociais nem sempre podem ser quantificáveis de acordo com Tozoni-Reis (2009). A pesquisa em educação, assim como a pesquisa em outras áreas das ciências humanas e sociais é, principalmente, desenvolvida por meio da abordagem qualitativa na medida em que os fenômenos humanos e sociais nem sempre podem ser quantificáveis, como aponta Tozoni-Reis

(2009). A pesquisa qualitativa promove o envolvimento com o universo da produção humana, com o mundo real, se resumindo no mundo das relações, das representações e da intencionalidade, conforme Minayo (2016) por meio da compreensão e interpretação dos conteúdos dos fenômenos humanos e sociais, conforme Tozoni-Reis (2009). Neste sentido, essa pesquisa busca um conhecimento desses fenômenos para além do processo de descrição e explicação dos seus conteúdos. Assim, de acordo com a autora, esses fenômenos, por meio da abordagem qualitativa, poderão ser compreendidos em sua complexidade histórica, política, social e cultural.

Portanto, este tipo de abordagem de pesquisa permite compreender e interpretar os conteúdos dos fenômenos em seus significados mais profundos do que o imediatamente aparente, ainda de acordo com Tozoni-Reis (2009). A análise qualitativa, portanto, permite a descoberta de códigos sociais a partir das falas, símbolos e observações, aprofundando no mundo dos significados que não são visíveis, conforme Minayo (2016). Neste sentido, o pesquisador é tomado como o principal instrumento de investigação nesta pesquisa na medida em que o contato do pesquisador com o campo constrói condições concretas para que se possa captar os significados dos fenômenos estudados, segundo Tozoni-Reis (2009).

Vale ressaltar que o campo também se destaca como determinante do conhecimento a ser produzido, conforme Tozoni-Reis (2009). Reconhecendo essa importância do campo para a produção do conhecimento, após a delimitação da metodologia de pesquisa foi desenvolvida a atuação no campo, o que permitiu realizar o acompanhamento da disciplina de MEC e também a participação como docente voluntária na mesma disciplina no segundo momento de seu desenvolvimento.

A pesquisa de campo em Educação, área correspondente da pesquisa desenvolvida, caracteriza-se, segundo Tozoni-Reis (2009), pela presença do pesquisador nos espaços educativos com o objetivo de compreender os fenômenos que ocorrem nesses espaços por meio da análise e interpretação dos dados construídos a partir da atuação no campo de pesquisa. Essa atuação se torna relevante na medida em que, segundo Minayo (2016), o trabalho de campo promove uma aproximação do pesquisador com a realidade a qual este formulou a pergunta no início de sua pesquisa – é a pergunta feita para a realidade, mas também visa estabelecer uma interação com diferentes sujeitos, aqueles aos quais a pesquisa envolve, que fazem parte dessa realidade social. A autora ainda aborda que atuar no campo desenvolve o trabalho interacional por meio da relação entre pesquisador e pesquisado. Essa relação, ainda de acordo com a autora, permite privilégios no momento de coleta de informações e promove falas reveladoras das condições de vida, expressão dos valores e crenças dos sujeitos e assim se caracteriza como uma porta de entrada para o novo. Neste cenário de pesquisa, tudo merece ser entendido como fenômeno social e historicamente condicionado, esse tudo conforme a autora é: ... “o objeto investigado, as pessoas concretas implicadas na atividade, o pesquisador e seu sistema de representações teórico-metodológicas, as técnicas de pesquisa e todo o conjunto de relações interpessoais e de comunicação simbólica.” (p. 68).

Uma das técnicas que estão mais relacionadas à pesquisa de campo é a técnica de observação, conforme Tozoni-Reis (2009). A autora ressalta que esta técnica não pode ser

pensada como neutra na medida em que nas pesquisas em Educação e em grande parte das ciências humanas e sociais é consenso a impossibilidade de neutralidade científica nos estudos dos fenômenos humanos e sociais. Essa ausência de neutralidade pode ser identificada por meio de uma situação concreta de pesquisa em Educação em que o pesquisador-observador constitui dados no espaço tempo em que se realiza um processo educativo, interferindo nesse processo de formação, além de realizar uma interpretação dos movimentos que ocorrem nesse processo formativo por meio de suas próprias concepções históricas, sociais, políticas, culturais, epistemológicas, pedagógicas e metodológicas, ainda de acordo com Tozoni-Reis (2009).

A técnica especificada acima pode ser subdividida em observação e observação participante, segundo Tozoni-Reis (2009). Para a autora, a observação é considerada como participante quanto mais envolvido o observador estiver com o grupo ao qual pesquisa e, quanto menos envolvido ele estiver, mais próximo se está de uma pesquisa de observação não-participante.

De acordo com Minayo (2016), a observação participante é:

“um processo pelo qual um pesquisador se coloca como observador de uma situação social, com a finalidade de realizar uma investigação científica. O observador, no caso, fica em relação direta com seus interlocutores no espaço social deles, no seu cenário cultural, mas com a finalidade de colher dados e compreender o contexto da pesquisa. Por isso, o observador faz parte do contexto sob sua observação e, sem dúvida, modifica esse contexto, pois interfere nele, assim como é modificado pessoalmente.” (p. 64).

Vale ressaltar que a presente pesquisa se desenvolveu por meio da técnica de observação participante uma vez que a pesquisadora acompanhou e, posteriormente, lecionou aulas, como docente voluntária, para os licenciandos da disciplina de MEC, o que permitiu a interferência não só no processo formativo desses futuros professores, como também na própria atuação da pesquisadora enquanto docente voluntária da disciplina. Essas transformações são ressaltadas por Tozoni-Reis (2009) ao abordar que, na observação participante, o contato direto do pesquisador com o fenômeno a ser estudado permite modificação do fenômeno e a modificação do próprio pesquisador.

Na presente pesquisa, as observações realizadas durante o desenvolvimento da disciplina foram registradas pelo diário de campo que, segundo Minayo (2016), é o principal instrumento de trabalho da técnica de observação. Esse instrumento pode ser um caderninho, uma caderneta ou um arquivo eletrônico utilizado para descrever as informações durante o desenvolvimento do trabalho de campo que serão utilizadas pelo pesquisador no processo de análise, de acordo com Minayo (2016). O desenvolvimento da técnica de observação participante na presente pesquisa permitiu a descrição das atividades da disciplina de MEC no segundo semestre letivo do ano de 2019, por meio de um caderno caracterizado como diário de campo, descrição essa iniciada no dia 23 de agosto de 2019 e encerrada no dia 13 de dezembro deste mesmo ano, período de desenvolvimento da disciplina. Vale ressaltar que os registros não foram efetuados com total precisão uma vez que estes seriam necessários apenas para contribuir com a compreensão do desenvolvimento das atividades da disciplina de MEC para o posterior

processo de análise do plano de curso do componente curricular de Metodologia do Ensino de Ciências e a primeira questão avaliativa proposta aos licenciandos na mesma disciplina.

Para o processo de análise desses elementos da disciplina de MEC se torna necessário, realizar, anteriormente, a análise do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA a fim de compreender em qual contexto de formação inicial de professores de ciências essa disciplina em específico se desenvolve. Nesta perspectiva, a presente investigação também se debruça sobre a pesquisa documental que é, segundo Tozoni-Reis (2009), um tipo de pesquisa que busca de informações, ou seja, dados sobre os fenômenos investigados por meio de documentos que produzem conhecimentos ao serem analisados. Esses documentos podem ser de caráter histórico, institucional, associativo, oficial e outros, ainda de acordo com a autora. Nesta perspectiva, o projeto pedagógico a ser analisado se caracteriza como um documento do tipo institucional uma vez que ele orienta somente o desenvolvimento do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA.

O desenvolvimento deste tipo de pesquisa se torna relevante na medida em que, conforme Ludke e André (1986), os documentos são uma fonte poderosa para extração de evidências que se configuram como base para as afirmações e declarações do pesquisador em relação a um determinado assunto, questão essa que se torna importante para a presente pesquisa, pois a análise do projeto pedagógico do curso poderá conferir subsídios para identificar o embasamento da disciplina de MEC em um dos modelos de formação inicial de professores - racionalidade técnica, racionalidade prática e racionalidade crítica. Nesta perspectiva, vale ressaltar a abordagem de Tozoni-Reis (2009) que caracteriza a pesquisa documental em Educação como uma análise em que o pesquisador realiza de um documento que apresenta um certo significado para organização da educação e do ensino. Ainda de acordo com Ludke e André (1986), esses documentos são fonte “natural” de informação contextualizada e, neste sentido, proporcionam informações também desse contexto em que ocorrem os fenômenos a serem estudados, porém, as autoras argumentam sobre a necessidade de seguir alguns procedimentos metodológicos na pesquisa documental que perpassam pela caracterização do tipo de documento a ser selecionado e, posteriormente, utilizado; pela escolha; pela definição de alguns propósitos, ideias e hipóteses que guiam a seleção do documento; pela análise propriamente dita.

A pesquisa documental, segundo Ludke e André (1986), como técnica exploratória, pode indicar problemas que devem ser explorados por meio da utilização de outros métodos, o que permite a complementação de informações ou o desvelamento de aspectos novos de um tema ou problema. Neste sentido, este tipo de pesquisa se caracteriza como relevante pela possibilidade de complementação de informações de outras técnicas de construção de dados, como, por exemplo, a entrevista, o questionário ou a observação, ainda conforme as autoras. Na presente pesquisa, a análise do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA apresenta o intuito de complementar algumas informações adquiridas por meio da observação participante da pesquisadora durante o desenvolvimento da disciplina de MEC.

Portanto, considerando os aportes teóricos abordados para a construção dos dados, a presente pesquisa busca analisar o projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA; o plano de curso da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC); e a primeira atividade avaliativa realizada pelos licenciandos da disciplina de MEC que aborda a relação estabelecida entre a destruição do cerrado ocorrida em 2019 com a constituição das aulas lecionadas. O processo de análise desses aspectos mencionados será desenvolvido por meio da análise bakhtiniana, especificando os enunciados presentes nesses aspectos mencionados a fim de investigar a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências por meio da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências desenvolvida no segundo semestre letivo do ano de 2019.

4.3 Metodologia de análise

A análise bakhtiniana, de acordo com Veneu, Ferraz e Rezende (2015), é o tipo de análise baseada na concepção elaborada por Mikhail Bakhtin e por outros intelectuais, como Valentin Volóchinov e Pavel Medvedev, ao longo das décadas de 1920 e 1930, que formam o que chamamos de Círculo de Bakhtin (SILVA, 2013). O grupo pesquisava, discutia e refletia sobre questões que permeavam a linguagem e assim caracterizavam o discurso como resultado das condições sociais e históricas dos sujeitos, permitindo que esses sujeitos nunca falem sozinhos, conforme a mesma autora. Neste sentido, o diálogo estabelecido entre os sujeitos, por meio da linguagem, que promove a convergência das diferenças, permite que esse sujeito se construa no diálogo com o outro, conforme Silva (2013). Essa perspectiva de análise se torna interessante para a presente pesquisa, pois demonstra a importância da construção de espaços formativos no processo de formação de professores, por meio da abertura para diálogos durante o desenvolvimento das atividades do componente curricular de MEC.

Dentre as diversas perspectivas de análise do discurso, como as teorias de discurso de Pêcheux e Ducrot, conforme Veneu, Ferraz e Rezende (2015), a presente pesquisa se embasa na análise bakhtiniana do discurso, pois, segundo os autores já citados, por meio deste tipo de análise é possível compreender as complexidades das relações sociais e históricas e as múltiplas dimensões e perspectivas que cercam o objeto da pesquisa. Porém é necessário ressaltar, anteriormente a abordagem desse tipo de análise, as diferenças epistemológicas existentes entre as ciências humanas e as ciências naturais, já que este tipo de análise é realizado, em grande parte, pela área das ciências humanas. Apesar deste tipo de análise se desenvolver com predominância no campo das ciências humanas, ela se torna relevante para a pesquisa no ensino de ciências uma vez que os pesquisadores desta área específica de ensino de ciências apresentam a possibilidade de articular a formação básica em ciências naturais e a formação em ciências humanas, por ser uma área da Educação e que, neste sentido, necessita reconhecer/discutir sua filiação com a concepção de objeto da pesquisa da área das ciências humanas – baseada no sujeito.

Vale destacar que, a filiação entre duas áreas distintas – ciências humanas e ciências naturais, por meio da filosofia da linguagem de Bakhtin, apresenta questões relevantes sob o ponto de vista epistemológico, uma vez que a análise do discurso desenvolvida por meio desta filosofia da linguagem permite identificar, em um texto ou em um discurso, as relações sociais e históricas que permeiam o sujeito e o objeto da pesquisa, de acordo com Veneu, Ferraz e Rezende (2015). É neste sentido que se torna importante trabalhar com este tipo de análise no presente trabalho, pois ela proporciona compreender as questões históricas e sociais que envolvem os sujeitos da pesquisa, tanto docentes, quanto licenciandos. Minayo (2016) destaca que, nas ciências sociais há uma identidade entre sujeito e objeto, pois a pesquisa nessa área lida com seres humanos que, por questões culturais, de classe, de faixa etária, ou por outras questões, apresentam um substrato comum de identidade com o investigador.

Outra questão que permite refletir sobre a importância de priorizar uma abordagem das ciências humanas nesta pesquisa é a forma monológica do saber tratada pelas ciências exatas, segundo Bakhtin (2011). No campo das ciências humanas o conhecimento é abordado com forma dialógica, o que permite identificar a presença de dois sujeitos - o cognoscente (contemplador) e o falante (enunciador), ainda de acordo com o autor. Ainda de acordo com o autor, o contemplador, nesta perspectiva, não é percebido como sujeito isento do processo dialógico, mas como sujeito que dialoga com o que foi enunciado pelo falante (enunciador). Assim, o conhecimento, conforme o campo das ciências humanas, só pode ser dialógico, como aponta Bakhtin (2011). Neste sentido, a abordagem deste tipo de análise na presente pesquisa se torna interessante uma vez que os participantes da pesquisa são considerados sujeitos que podem promover a construção de conhecimentos por meio da e, neste sentido, seus conhecimentos da dialogicidade, pois, de acordo com Bakhtin (2011), este sujeito social é dialógico e não dialoga apenas com o contexto extraverbal, mas também com a palavra do outro, assim, seu enunciado está profundamente marcado por essa interação dialógica e esse tipo de interação se configura por meio da linguagem.

É necessário enfatizar também que este tipo de análise tem como pressuposto a consideração de que a linguagem se configura como uma forma de representação ideológica, conforme Veneu, Ferraz e Rezende (2015). As ciências sociais são intrínseca e extrinsecamente ideológicas, pois perpassa por interesses e visões de mundo historicamente construídas, conforme Minayo (2016). Assim, ainda de acordo com a autora, a relação entre o pesquisador e seu campo de estudos se estabelece definitivamente na investigação social por meio de suas visões de mundo compartilhadas desde a concepção do objeto de pesquisa até o resultado e a aplicação do trabalho. Neste sentido, este tipo de ciência e, especificamente este tipo de análise abordada, se fazem pertinentes para a pesquisa em questão, na medida em que podem revelar a ideologia presente na prática dos docentes e dos estudantes em processo de formação inicial de professores.

A linguagem é o produto da atividade humana coletiva e se reflete na organização econômica, social e política da sociedade, sendo a interação verbal entre os sujeitos a essência efetiva dessa linguagem e essa representada pela enunciação enquanto unidade real – unidade de comunicação verbal, conforme Volóchinov (2013). A linguagem humana é então um

fenômeno de duas faces, pois, para que cada enunciação se realize, é necessário a existência de um falante e de um ouvinte, ou seja, é inevitável a presença de protagonistas no processo de comunicação verbal, ainda de acordo com o autor. Esses protagonistas estão presentes em uma situação, caracterizada pelo espaço e tempo onde ocorre a enunciação; objeto ou tema de que trata a enunciação; atitude dos falantes, face ao que ocorre, que pode ser identificada como auditório da enunciação (VOLÓCHINOV, 2013). No presente trabalho, esses protagonistas da comunicação verbal se caracterizam pelo professor responsável e pela docente voluntária, mediadores de parte das atividades, e nos licenciandos, que atuam também de forma ativa em seu processo de formação, sendo os últimos considerados o auditório da enunciação. Esses protagonistas se comunicam/dialogam durante as atividades da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC) a fim de promover a formação inicial de professores de ciências – situação de enunciação.

O processo de enunciação se desenvolve por meio de uma parte verbal, mas também de uma parte extraverbal, conforme Volóchinov (2013). A estrutura extraverbal não é expressa a priori, o que demanda a busca por essa estrutura, pois sem sua compreensão não é possível entender a enunciação de forma precisa, ainda de acordo com o autor. A estrutura verbal também passa por um processo semelhante, apesar de expressado a priori, ela apresenta um conteúdo, um significado que não pode ser abandonado para não perder seu caráter de interação verbal, ainda de acordo com o autor.

Algumas teorias que estudam a linguagem caracterizam a enunciação como o ato de pôr em uso a língua e o enunciado o resultado desse ato, assim a enunciação se configura como processo e o enunciado como produto (SILVA, 2013). O enunciado é constituído tanto pelo outro quanto pelo próprio falante que se apropria do enunciado do outro e confere acabamento e textualidades próprias dentro de uma situação de comunicação, de diálogo, de acordo com Veneu, Ferraz e Rezende (2015). Neste sentido, na teoria bakhtiniana, o sujeito, apesar de não ser o falante na situação de enunciação, ele não é completamente submisso à estrutura – história, ideologia, língua – ou à forma da língua, ainda de acordo com os autores, pois este sujeito interpreta o que é enunciado por meio de suas visões sociais, culturais, políticas e econômicas e assim pode produzir novos enunciados, sendo possível que estes sejam expressos de forma verbal ou extraverbal.

A teoria bakhtiniana ainda aborda um pensamento fundamental no que refere a questão da enunciação, que é a teoria do enunciado concreto, conforme Silva (2013). Essa teoria aborda o enunciado concreto como um todo formado pela parte material (verbal ou visual) e pelos contextos de produção, circulação e recepção, ainda de acordo com a autora. Além disso, Volóchinov (2013) considera que, essa comunicação verbal se compõe em dois momentos, um momento em que se provoca algo – falante e um momento em que é gerada uma resposta sobre o que foi falado pelo falante. Assim, segundo o mesmo autor, o enunciado sempre responde a algo e orienta a uma resposta. Nesta perspectiva, os docentes responsáveis, a partir das discussões realizadas nas aulas da disciplina, propuseram atividades que provocaram os estudantes a desenvolverem práticas pedagógicas para o ensino de conteúdos que permeiam a ciência e realizarem uma reflexão sobre como a questão das queimadas presentes no cerrado no

ano de 2019 fizeram parte da constituição das aulas construídas. Os licenciandos ainda responderam a outras provocações como a construção de um currículo de ensino de ciências para a Educação Básica e o desenvolvimento de um trabalho final que relata a experiência vivenciada na disciplina de MEC.

Uma outra questão válida para se ressaltar é que, na teoria bakhtiniana, os enunciados, tanto do sujeito pesquisado quanto do pesquisador, enquanto falante, são ideológicos, valorativos, estão articulados ao contexto social, histórico e, nesse viés, não se configuram como neutros (VENEU, FERRAZ e REZENDE, 2015). Essa definição permite perceber a necessidade de abordar o contexto de atuação e alguns aspectos da formação acadêmica referentes aos sujeitos presentes na pesquisa, além da própria pesquisadora, pois essas questões interferem nos enunciados desses sujeitos. Os dados dos docentes foram obtidos por meio de seus currículos lattes e os dos licenciandos obtidos por meio do contato pessoal com os licenciandos.

O professor responsável pela disciplina é Dr. em Educação para a Ciência, pela Faculdade de Ciências da UNESP campus Bauru-SP em 2010, Dr. em Ciências Biológicas (Genética) [Rib. Preto] pela Universidade de São Paulo em 1985. Atualmente, é professor adjunto da Universidade Federal de Lavras atuando nas disciplinas de Metodologia de Ensino e é Coordenador do Subprojeto de Ciências Biológicas no Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Tem experiência na área de Biologia Geral e de Ensino, com ênfase em História e Filosofia da Biologia, atuando principalmente nos seguintes temas: educação ambiental, ensino de ciências e biologia, produção de material alternativo, jogos pedagógicos e formação de professores.

A docente voluntária é estudante do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Ambiental. Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID - UFLA) no período de 2013 a 2018, monitora da disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia por dois semestres consecutivos e da disciplina de Metodologia do Ensino em Botânica. Participou do Núcleo de Estudos em História e Filosofia da Ciência (NEHFIC - UFLA) e do Núcleo de Educação, Cultura e Sociedade (NEECS - UFLA). Atualmente é membro do Laboratório de Educação Científica e Ambiental (LECA - UFLA) e do Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Ambiental. Atua como Docente Voluntária na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia da UFLA. Têm experiência na área de Ensino de Ciências e Biologia, Formação Inicial e Continuada de Professores.

Os licenciandos, em sua maior parte – 10 estudantes, participantes da disciplina de MEC, estavam, no segundo semestre do ano de 2019, cursando o terceiro módulo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA e uma minoria – 4 estudantes cursavam módulos mais avançados do curso. No início do desenvolvimento da disciplina a turma era composta por 17 estudantes e ao término de seu desenvolvimento continha a presença de 14 estudantes. A queda no número de licenciandos que cursaram a disciplina ocorreu devido ao abandono por uma licencianda, a qual participou do desenvolvimento das aulas até a apresentação das ações

pedagógicas e não revelou o motivo do abandono do componente curricular e a desistência de duas estudantes por motivo de troca de curso. Vale ressaltar que a maioria dos licenciandos não estavam envolvidos com trabalhos dos laboratórios de pesquisa da universidade e o pequeno número de estudantes que já estavam envolvidos com a pesquisa não participavam de atividades referentes à área da Educação e, especificamente, a área de Ensino de Ciências.

A partir desse relato sobre o contexto de atuação e alguns aspectos da formação dos sujeitos sociais que compõem a pesquisa, torna-se possível realizar a análise do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, curso em que permite a formação dos sujeitos da pesquisa, do plano de curso construído pelo professor responsável pela disciplina e MEC, que permite uma formação específica destes sujeitos da pesquisa, das falas dos licenciandos ao discutirem a relação estabelecida entre a destruição do cerrado ocorrida em 2019, as quais podem permitir compreender quais as interferências do projeto e do plano de curso na formação dos licenciandos participantes da pesquisa.

Considerando os elementos a serem analisados como discursos, vale ressaltar que quem estuda a linguagem, segundo Geraldi (2012), não está interessado em realizar recortes desses discursos, ainda que estes recortes possam ser utilizados como resultados deste tipo de estudo para mergulhar na compreensão profunda da atividade verbal. Para o autor quem estuda a linguagem está interessado no enunciado completo, total, a fim de cotejá-lo com outros enunciados, o que permite emergir mais vozes ao penetrar de forma mais profunda no discurso para que não haja um silenciamento da voz que fala em benefício de um já dito que se repete constantemente.

Para a penetração de forma profunda no discurso, se torna relevante a apropriação da metodologia de cotejo ou correlacionamento, metodologia esta entendida, segundo Nascimento (2019), pelos estudiosos do Círculo de Bakhtin como o diálogo entre textos e contexto a fim de que as vozes destacadas possam somar e, conseqüentemente, viabilizar uma análise ampla acerca do objeto a ser estudado. Vale ressaltar que a presente pesquisa se embasa neste tipo de metodologia para a realização do processo de análise, porém aqui, a concepção de textos, mencionada anteriormente, é tomada como enunciados uma vez que essa concepção ultrapassa a materialidade dos textos por considerar que estes são produzidos por sujeitos envolvidos no discurso, como é o caso do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, produzido por sujeitos que fazem parte do colegiado do curso, o plano de curso, produzido pelo professor responsável pela disciplina de MEC e a atividade avaliativa, produzida pelos licenciandos da disciplina de MEC. Portanto, esses sujeitos produziram textos, o que na presente pesquisa é denominado enunciados, conforme um determinado contexto social, histórico e ideológico, estando esses enunciados em constante diálogo com outros enunciados na corrente enunciativa.

Com o intuito de sustentar a apropriação da metodologia de cotejamento e correlação na presente pesquisa, vale retomar o conceito de enunciado na perspectiva bakhtiniana a fim de relacioná-lo com este tipo de metodologia. Nesta perspectiva, Nascimento (2019) desta que:

(...) “o enunciado é aquilo que, inserido na corrente enunciativa, responde e suscita continuamente outros enunciados. Não há como conceber esse conceito sem considerar o contínuo enunciativo, ou seja, esse movimento de responder ao que antecede e dar ensejo ao que vem em seguida: uma outra resposta” (...) (p. 23).

Assim, o enunciado, sob essa perspectiva dialógica, pode ser considerado como um todo arquitetônico formado por signos de naturezas diversas que travam um diálogo entre si e com outros enunciados, conforme Nascimento (2019). Neste sentido, a teoria bakhtiniana sinaliza para a impossibilidade de análises que considerem apenas um dos signos que compõem os enunciados ou considerem esses enunciados como isolados em relação a outros que dialogam com eles na corrente enunciativa, conforme Nascimento (2019), pois de acordo com esta autora:

“Até mesmo um texto escrito não pode ser puro, já que as escolhas lexicais, a disposição das palavras na frase, a escolha da pontuação, a extensão dos parágrafos, a escrita das palavras em caixa alta, sublinhado, negrito ou itálico, o uso das aspas, a cor e as condições do papel, a cor da fonte, as rasuras, são recursos que extrapolam o nível da palavra, do verbal, e constituem a arquitetura dos enunciados escritos.” (p. 21).

Portanto, o cotejo de enunciados permite o diálogo contínuo entre os enunciados na corrente enunciativa, promovendo um processo, segundo Nascimento (2019), de resposta-provocação, sendo que as respostas aos enunciados precedentes não possuem, necessariamente, os mesmos signos, mas são constitutivas do enunciado que as precedem, já que os enunciados não podem ser tidos como algo apartado da corrente enunciativa. É por esse motivo que na presente pesquisa é realizada, inicialmente, a análise do projeto pedagógico do curso anteriormente a análise dos outros elementos já delimitados neste tópico a fim de compreender quais as respostas presentes por meio da provocação deste projeto e quais suas interferências no plano de curso da disciplina e, posteriormente, nas atividades avaliativas dos licenciandos.

Para Geraldi (2012), cotejar um texto significa dar contextos a ele com outros textos, “recuperando parcialmente a cadeia infinita de enunciados a que o texto responde, a que se contrapõe, com quem concorda, com quem polemiza, que vozes estão aí sem que se explicitem porque houve esquecimento da origem.” (p. 33). Ainda de acordo com o autor,

“Ao ir cotejando os textos com outros textos vai elaborando conceitos ou reutilizando conceitos produzidos em outros estudos (até mesmo de outros campos) com que se aprofunda a penetração na obra em estudo. O resultado apresentado é uma “tese” no sentido de que contém um ponto de vista argumentado em que se sustenta a interpretação construída.” (p. 33).

Segundo Geraldi (2012), o cotejo de um texto com outros textos é utilizado para construir uma interpretação para a compreensão mais profunda do texto/ enunciado. Assim,

conforme o mesmo autor, a interpretação resulta da ampliação do contexto, o que permite emergir mais vozes do que aquelas que estão evidentes na superfície do discurso. A ideia neste processo é promover o diálogo entre diferentes textos, diferentes vozes, conforme Geraldi (2012). *“Toda interpretação é o correlacionamento de dado texto com outros textos.”* (BAKHTIN, 2017, p. 66). Assim, a interpretação das estruturas simbólicas presentes nos textos, ou seja, nos enunciados como caracterizado pela presente pesquisa, deve penetrar na infinitude dos sentidos simbólicos, conforme Bakhtin (2017), ou seja, *“Interpretar é construir um sentido para um discurso, para um texto, e a validade desta interpretação se mede por sua profundidade e pela consistência e coerência de seus argumentos.”* (GERALDI, 2012, p. 33).

Portanto, cotejar textos é a única forma de desvendar os seus sentidos, conforme Geraldi (2012). Esses sentidos são inacabáveis, sendo as relações com outros textos também inacabáveis, mesmo que a relação não esteja presente no processo de produção do discurso ou texto estudado, ainda de acordo com o autor. O que se torna necessário realizar para interpretação dos sentidos é a formulação de uma hipótese que permita encontrar indícios, no mesmo texto ou em outros textos relacionados a este, indícios que possam confirmar um sentido provisório construído ou abandonar este sentido por outro mais adequado, baseando-se em novos indícios que darão ao primeiro indício também outro sentido, conforme Geraldi (2012). Assim, segundo o mesmo autor, é possível chegar a um sentido construído com base em argumentos coerentes e consistentes.

Na presente pesquisa foi formulada a hipótese de que os cursos de formação de professores de ciências se embasam em um dos três modelos de formação de docentes - modelo racionalidade técnica, racionalidade prática e racionalidade crítica, a fim de construir um sentido, identificando em qual destes modelos de formação os discursos a serem analisados se embasam. Neste sentido, pretende-se investigar a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências por meio da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências desenvolvida no segundo semestre letivo do ano de 2019, considerando a metodologia de cotejo de enunciados, tendo como ponto de partida o projeto pedagógico do curso, compreendendo que este realiza uma provocação em relação ao plano de curso, produzido pelo professor responsável pela disciplina de MEC, sendo que este plano também realiza uma provocação, possivelmente, respondida pelas atividades realizadas na disciplina, porém, na presente pesquisa será analisada apenas a primeira questão avaliativa proposta na disciplina MEC. Assim, a intenção desse processo de interpretação, por meio dos argumentos proporcionados pelos enunciados, é construir um sentido para o discurso por meio da identificação do modelo de formação de professores o qual os discursos a serem analisados se embasam. Vale ressaltar que o conhecimento adquirido por meio da interpretação não se esgota no próprio objeto de análise, uma vez que esta interpretação não se generaliza, mas os conceitos elaborados por meio desta caminhada interpretativa se tornam cognitivamente produtivos e podem ser reaplicados na construção de interpretações de outros discursos/textos, de acordo com Geraldi (2012).

Portanto, Geraldi (2012) aponta que a:

(...)“teoria dialógica permite reconhecer a infinitude do processo dialógico, em que todo dizer e todo dito dialogam com o passado e o futuro, e paradoxalmente deve reconhecer a unicidade e irrepetibilidade dos enunciados produzidos em cada diálogo.” (p. 20).

Ainda de acordo com este estudioso:

“Para quem assume uma posição dialógica, que inclui não definir de antemão os pontos de chegada; que inclui não definir de antemão os limites do objeto que absorve como seu, deixando o resto como “resíduo”; que inclui também não definir os corrimãos únicos dos caminhos - um método seguro, composto por um conjunto de regras de descoberta que uma vez seguido leva o pesquisador necessariamente ao novo – são essenciais todas diferenças superficiais entre um enunciado e outro; todos os contextos em que aparece uma mesma sequência verbal mas outro enunciado e todas as formas de expressão verbal com as línguas particulares” (...) (p. 22).

5 Capítulo IV: Resultados e Discussão

Para a realização do processo de análise por meio da teoria dialógica já abordada é necessário realizar uma contextualização dos modelos que orientam a formação de professores no Brasil, apresentando as bases epistemológicas desses modelos de formação a fim de identificar em que perspectiva se desenvolve a formação de professores nos discursos a serem analisados.

Um dos documentos que orientam a formação de professores no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA é o projeto pedagógico deste curso. Anteriormente ao processo de discussão do tipo de orientação deste documento vale ressaltar que a formação de professores no Brasil é sustentada por algumas bases epistemológicas que, por sua vez, orientam modelos e projetos de formação de docentes ao longo da história. Uma dessas bases é a epistemologia positivista da prática que, segundo Lima (2016) concebe o ato de conhecer associado ao processo de quantificação, simplificação e classificação, considerando a existência de um único caminho para o conhecimento, apoiado em certezas. O conhecimento, nesta perspectiva, é considerado um saber acabado, descontextualizado e a-histórico (LIMA, 2016). Essa base epistemológica sustenta o modelo de racionalidade técnica presente na história da formação de docentes.

Outra base epistemológica é a denominada epistemologia da prática. Essa base se constitui como contraposição às bases epistemológicas do modelo de racionalidade técnica e tem como princípio a supervalorizar das experiências e dos saberes oriundos da prática do professor, sem apontar os limites que estão impregnados nessas experiências e saberes da prática, segundo Lima (2016).

A epistemologia da práxis se configura como uma base epistemológica que propõe refletir sobre essas experiências e saberes da prática educativa, se caracterizando como uma terceira base epistemológica que sustenta um novo modelo de formação docente. A proposta dessa base é a articulação entre teoria e prática, conhecimento científico e saber social, experiências intelectuais e socioculturais, proporcionando uma visão integral e global da sociedade no processo de formação de professores, ainda de acordo com Lima (2016).

O embasamento nessas epistemologias no processo de formação de professores no Brasil orienta, respectivamente, três modelos de formação de docentes: racionalidade técnica, racionalidade prática e racionalidade crítica (DINIZ-PEREIRA, 2014). É importante ressaltar que a denominação desses modelos de formação docente se modifica conforme determinação de alguns autores. Coimbra (2020) denomina esses modelos como: conteudista, transição, resistência. Já Curado Silva (2011) destaca os modelos de racionalidade técnica, racionalidade prática e crítica-emancipadora. Vale destacar que a presente pesquisa se embasou na denominação destacada por Diniz-Pereira (2014), considerando o modelo de racionalidade crítica como o modelo de formação crítico-emancipadora proposto pela autora.

É necessário destacar que esses modelos apresentados se diversificam ao longo da história da formação docente, conforme Coimbra (2020). Essa diversificação está

intrinsecamente relacionada ao contexto social e político de cada período histórico. Neste sentido, os modelos são instituídos a partir de projetos que apresentam interesses diversos, antagônicos e conflitantes na maioria das vezes, por representarem classes sociais diferentes (SILVA, 2011). Vale ressaltar uma consideração de Coimbra (2020) ao destacar que esses modelos, apesar de apresentarem uma origem - modelo conteudista (1939...), modelo de transição (2002...) e modelo de resistência (2015), eles não começam e terminam em uma estrutura linear e temporal, fechada e independente, pois existem modelos que se entrecruzam e se sobrepõem, mesmo estando superados em termos legais.

Portanto, para a caracterização da análise da pesquisa, é necessário realizar uma especificação de cada um desses modelos a fim de identificar qual modelo orienta o curso de formação de professores de Ciências Biológicas na UFLA no ano de 2019. Os modelos foram identificados por meio da denominação realizada por Diniz- Pereira (2016): racionalidade técnica, racionalidade prática e racionalidade crítica. A caracterização de cada um desses modelos no presente trabalho apresenta abordagens de alguns autores citados em suas respectivas ideias. Segue abaixo uma especificação dos modelos de formação de professores no Brasil apresentadas pela numeração sequencial.

1) **Racionalidade técnica:**

Base epistemológica: epistemologia positivista da prática (LIMA, 2016).

O modelo de racionalidade técnica é um dos mais difundidos na formação docente. Neste modelo, a prática educacional se baseia na aplicação do conhecimento científico e as problemáticas educacionais são resolvidas objetivamente por meio de procedimentos racionais da ciência. O professor é visto como especialista que coloca em prática as regras científicas e/ou pedagógicas e durante essa prática deve aplicar os conhecimentos e habilidades adquiridos em seu processo de formação (DINIZ-PEREIRA, 2014). Neste sentido, a atividade docente é concebida como instrumental e dirigida para a aplicação rigorosa de técnicas específicas a serem repetidas, assim os cursos priorizam que os docentes sejam capazes de solucionar problemas instrumentais por meio de aparatos técnicos. Nesta perspectiva, a formação de professores visa treinar os docentes. (SILVA, 2011).

Papel docente: selecionar e aplicar as metodologias que consideram mais eficazes para atingir os propósitos pedagógicos, sem fazer considerações sobre os propósitos da educação e seus e seus valores (LIMA, 2016).

Modelos específicos da racionalidade técnica: a pesquisa de Diniz-Pereira (2014) apresenta três especificações do modelo de racionalidade técnica presente na formação de professores. O primeiro é denominado modelo de treinamento de habilidades comportamentais por Avalos e Tatto (1991 e 1999 citados por Diniz-Pereira, 2014, p. 36), que apresenta o objetivo é treinar professores para desenvolverem habilidades específicas e observáveis. O segundo, denominado modelo de transmissão por Avalos (1991 citado por Diniz-Pereira, 2014, p. 36), no qual conteúdo científico e/ou pedagógico é transmitido aos professores, geralmente ignorando as habilidades da prática de ensino. O terceiro, denominado modelo acadêmico tradicional por

Liston e Zeichner (1991 citados por Diniz-Pereira, 2014, p.36), o qual assume que o conhecimento do conteúdo disciplinar e/ou científico é suficiente para o ensino e que aspectos práticos do ensino podem ser aprendidos em serviço.

Porém, Lima (2016) destaca que as transformações atuais no campo da produção do conhecimento e das relações sociais, culturais e políticas dificultam o modelo de racionalidade técnica a cumprir o seu papel de atender às necessidades formativas contemporâneas. Assim é que se inicia o processo de reflexão para transformação desse modelo de formação de professores no Brasil, apontando para a necessidade de adotar a epistemologia da prática profissional que embasa o modelo de racionalidade prática.

2) Racionalidade prática:

Base epistemológica: epistemologia da prática (LIMA, 2016).

Esse modelo de formação docente prioriza o domínio do conteúdo da educação básica e a resolução de problemas imediatos ligados ao cotidiano escolar (SILVA, 2011), porém, para desenvolver esse tipo de formação, considera-se a necessidade de reestruturação dos cursos de formação docente para que estes possam unir teoria e prática, valorizando a prática no sentido de que ela permite refletir sobre as situações concretas reais (SILVA, 2011). Nesta perspectiva, os professores são vistos como profissionais que refletem, questionam e examinam suas práticas pedagógicas constantemente (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Papel do docente: o professor deve entrar em contato com o meio em que se desenvolverá seu trabalho desde o início de sua formação a fim de desenvolver a reflexão na ação, vinculada aos pressupostos teóricos e metodológicos do pensamento pragmático. Neste sentido, o docente é o próprio pesquisador da sua prática e deve ser capaz de refletir sobre suas ações e promover transformação para inovação das práticas educativas (LIMA, 2016).

Modelos específicos da racionalidade prática: há, pelo menos, três modelos que compõem que se embasam na epistemologia da prática, esses são: o modelo humanístico, no qual professores são os principais definidores de um conjunto particular de comportamentos que eles devem conhecer a fundo, modelo denominado por Zeichner e Tatto (1983 e 1999 citados por Diniz-Pereira, 2014, p.38); o modelo de “ensino como ofício”, no qual o conhecimento sobre ensino é adquirido por tentativa e erro por meio de uma análise cuidadosa da situação imediata, modelo denominado e caracterizado por Tatto (1999 citado por Diniz-Pereira, 2014, p. 38) e o modelo orientado pela pesquisa, cujo propósito é ajudar o professor a analisar e refletir sobre sua prática e trabalhar na solução de problemas de ensino e aprendizagem na sala de aula, modelo denominado e caracterizado por Tabachnick e Zeichner (1991 citados por Diniz-Pereira, 2014, p. 38).

Para a abordagem do próximo modelo - modelo de racionalidade crítica é necessário destacar algumas questões, pois estas foram essenciais para que diversos pesquisadores da área propusessem um novo modelo de formação de professores, modelo este que tenta superar os limites do modelo de racionalidade prática. Segundo Lima (2016). Uma dessas questões é a

crítica à supervalorização das experiências e dos saberes oriundos da prática dos professores sem realizar um apontamento dos limites que estão implícitos nesse processo, como é o caso dos interesses do sistema capitalista que se reproduzem no contexto da escola. Essa supervalorização da prática acarreta a desvalorização da teoria, questão inexistente na proposta do modelo de racionalidade crítica, o que proporciona práticas esvaziadas de sentido, ainda de acordo com o autor, porém, vale ressaltar que esses questionamentos não significam o desconhecimento da importância da prática na formação de docentes, mas o reconhecimento da necessidade de análise mais ampla sobre o contexto sócio-histórico e cultural em que a comunidade escolar e as práticas escolares estão inseridas e essa análise se torna possível por meio da teoria (LIMA, 2016).

3) Racionalidade crítica:

Base epistemológica: epistemologia da práxis (LIMA, 2016).

Esse modelo de formação busca construir a indissociabilidade entre teoria e prática nas práxis, entendendo que só na unidade entre teoria e prática pode haver uma práxis transformadora da realidade na medida em que teoria permite o conhecimento da realidade e esse conhecimento pode permitir a transformação da mesma, porém, é necessário atuar praticamente para esse processo de transformação (SILVA, 2011). Neste sentido, é necessário, nos cursos de formação de professores, promover espaços de reflexão crítica sobre os aspectos sociopolíticos, econômicos e culturais que determinam as ações educativas a fim de contribuir para que os docentes superem suas visões ingênuas em relação às ações educativas (LIMA, 2016).

Papel docente: os docentes devem assumir uma postura crítica frente ao projeto educativo, da escola, do ensino e da sociedade, além de explorar e criar as possibilidades de transformação da realidade, atuando no desenvolvimento do pensar e atuar criticamente dos estudantes a fim de alcançar a transformação social, porém para essa postura crítica é necessário formar os docentes enquanto intelectuais críticos com competência técnica, ética, política e científica para o desenvolvimento de pesquisas sua prática e articulação com o contexto político ao qual está inserido (LIMA, 2016).

Modelos específicos de racionalidade crítica: há, pelo menos, três modelos baseados na epistemologia crítica, esses são: o modelo sócio-reconstrucionista, o qual concebe o ensino e a aprendizagem como veículos para a promoção de uma maior igualdade, humanidade e justiça social na sala de aula, na escola e na sociedade, denominado e caracterizado por Liston e Zeichner (1991 citados por Diniz-Pereira, 2014, p. 40); o modelo emancipatório ou transgressivo, o qual concebe a educação como expressão de um ativismo político e imagina a sala de aula como um local de possibilidade, permitindo o professor construir modos coletivos para ir além dos limites, para transgredir, denominado e caracterizado por Hooks (1994 citada por Diniz-Pereira, 2014, p.40); e o modelo ecológico crítico, no qual a pesquisa-ação é concebida como um meio para desnudar, interromper e interpretar desigualdades dentro da sociedade e, principalmente, para facilitar o processo de transformação social, de acordo com Carson e Sumara (1997 citados por Diniz-Pereira, 2014, p. 41).

Nesta perspectiva de formação crítica, Lima (2016) destaca que a problematização crítica dos saberes e experiências socioculturais e do contexto socioeducativo ao qual os docentes estão inseridos promove um caminho fecundo para formação dos docentes enquanto intelectuais críticos. Estes então serão capazes de compreender a realidade social complexa e contraditória presente na educação e no contexto dos estudantes (LIMA, 2016).

A formação de professores no Brasil foi se desenvolvendo por meio desses modelos de formação aos quais foram se diversificando ao longo da história da formação docente. Neste sentido, é necessário, anteriormente ao processo de análise do componente curricular de MEC, identificar qual/quais modelo/modelos orientam o projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA. Esse projeto se fundamenta nas determinações da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9394/96, nos documentos orientadores produzidos pelo Ministério da Educação (MEC). O documento também apresenta como referência o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) e as normas institucionais que regulamentam a oferta de cursos de graduação e de licenciaturas da Universidade Federal de Lavras. Ele é fruto do trabalho colaborativo do colegiado do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e dos docentes que farão parte do Núcleo docente estruturante, além de ter sido construído sob a assessoria da Diretoria de Avaliação e Desenvolvimento do Ensino (DADE/PRG), da Diretoria de Gestão e Planejamento Acadêmico (DGPA/PRG) e de uma comissão designada para análise dos princípios base da instituição e das demandas legais (PPC- UFLA, 2018, p. 4).

Na apresentação do próprio documento é possível perceber que ele visa:

“atender às demandas estruturais e funcionais que caracterizam a identidade do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, em busca da sistematização de estratégias que contribuam para a qualidade do ensino de graduação, para a garantia de uma profissionalização dos egressos, para a integração entre ensino/pesquisa/extensão e para a formação para a cidadania.” (PPC- UFLA, 2018, p. 4).

O documento ainda destaca que o principal objetivo é apresentar indicadores que assegurem uma identidade desse curso a fim de garantir a articulação entre objetivos, políticas e práticas de ensino, de iniciação científica e extensão. Para essa apresentação o documento se subdivide nos capítulos nomeados Contexto institucional, Perfil institucional, Organização didático-pedagógica, Dimensão: corpo docente e tutorial, Dimensão infraestrutura, Requisitos legais e normativos, demais informações, Legislações pertinentes à instituição e ao curso (PPC - UFLA, 2018, p. 2 e 3).

Para a identificação do modelo de formação ao qual o projeto pedagógico do curso (PPC) se embasa foi analisado o capítulo 3 do documento, reestruturado no ano de 2018, que destaca a organização didático-pedagógica do curso, uma vez que ela pode demonstrar, especificamente, a visão de formação de professores que o curso apresenta. A delimitação desse

capítulo em específico se deu pelo fato de que outros capítulos continham questões gerais em relação à instituição de ensino, o que não cabe para a análise da presente pesquisa.

Com o intuito de realizar a análise foi delimitado os seguintes tópicos deste capítulo do capítulo 3: 3.1 Contexto educacional e perfil do curso; 3.2.1 Política institucional para o ensino na graduação; 3.3 Objetivos do curso; 3.4 Perfil profissional do egresso; 3.6 Conteúdos curriculares; 3.9 Atividades acadêmicas científico-culturais. Foi delimitada a abordagem desses tópicos em específico com o intuito de compreender questões específicas como seus princípios pedagógicos do curso, seu objetivo, o perfil dos professores a serem formados pelo curso e as atividades e disciplinas que o curso propõe a fim de refletir qual modelo de formação está vigente a partir da análise desses tópicos.

A identificação do modelo de formação foi desenvolvida por meio da análise de enunciados presentes no próprio projeto pedagógico do curso, considerando questões enunciativas que podem demonstrar a predominância de um determinado modelo de formação de professores. Vale ressaltar que não há uma especificação de todos os enunciados identificados nos tópicos, os apresentados na discussão são apenas aqueles que caracterizam a conclusão da análise.

A análise permitiu identificar, apesar da presença de alguns enunciados que direcionam, em alguns momentos, para a compreensão de uma perspectiva crítica em relação à formação docente, uma predominância de enunciados no projeto pedagógico do curso que revelam uma formação ainda com base no modelo de racionalidade técnica. Para a compreensão dessa análise vale ressaltar nesse momento os enunciados que permitiram o desenvolvimento dessa conclusão. Esses enunciados são apresentados por meio da identificação do tópico analisado na presente pesquisa.

No tópico contexto educacional e perfil do curso no projeto pedagógico de licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA é possível identificar que o curso de Bacharelado foi criado no ano de 2002, com início da primeira turma no ano de 2003, havendo as primeiras alterações na matriz curricular em julho de 2007, conforme o seguinte enunciado: “*A Universidade Federal de Lavras (UFLA) aprovou a criação do curso de graduação em Ciências Biológicas, com grau acadêmico Bacharelado, em 2002 pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) através da Portaria nº620 de 16/08/2002 e pelo Conselho Universitário (Resolução CUNI nº024 de 03/09/2002), sendo que a primeira turma iniciou as atividades em março/2003 e conclui em dezembro de 2006.*” (PPC- UFLA, 2018, p. 18). É importante ressaltar essa questão, pois identifica-se que o curso foi constituído no mesmo ano em que são instituídas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica que orienta a formação de docentes em nível superior em curso de licenciatura plena, como apresentado de forma mais aprofundada no primeiro capítulo da presente pesquisa. Neste sentido, é possível perceber, mesmo com a vigência de legislação e diretrizes para formação de professores presentes no Brasil, a ausência do curso de licenciatura nessa instituição, o que permite concluir um atraso na constituição dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas nessa universidade.

No ano de 2007, ainda conforme o projeto pedagógico analisado, é que se inicia a discussão para propor a criação de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, promovida com o auxílio da comissão de colegiado de curso e a partir do contexto de discussões para expansão da UFLA, conforme o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação das Universidades Federais (Reuni). O seguinte enunciado expressa essa questão: *“Em julho de 2007 foi constituída uma Comissão pelo Colegiado do Curso para avaliar e propor alterações na matriz curricular do Curso (Portaria 09 de 13 de junho de 2007) .../ ...“Coincidentemente, no final deste mesmo ano foi iniciada uma discussão pela PRG (Pró-reitoria de graduação) para elaboração da proposta de expansão da Universidade Federal de Lavras (UFLA) seguindo o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação das Universidades Federais (Reuni), sendo esta proposta aprovada pelo MEC e publicado no Diário Oficial no dia 7 de dezembro de 2007. A partir da concepção destas duas linhas de ação, foram realizadas discussões e avaliações do curso por parte dos discentes e docentes envolvidos que culminou no projeto pedagógico de curso, que propôs a criação do curso de Ciências Biológicas no grau acadêmico de Licenciatura. ”* (PPC, 2018, p. 18). Esse enunciado revela também uma questão interessante para realizar a discussão de que o curso de licenciatura em Ciências Biológicas nessa universidade é instaurado a partir da proposta de expansão das universidades brasileiras pelo Reuni e não como uma necessidade de formar professores na área de Ciências e Biologia, pelo menos essa questão não está demarcada no documento.

A constituição do curso de licenciatura logo após a inserção de uma demanda de expansão das universidades federais, sem uma discussão específica sobre a necessidade da formação de professores na área de Ciências e Biologia, também se torna uma questão interessante para reflexão, pois é possível identificar uma pré-concepção de que os licenciandos podem se formar por meio da matriz curricular já estabelecida no curso de bacharelado. Essa questão é reforçada no seguinte enunciado: *“Uma vez que várias disciplinas são cursadas em conjunto existe uma interação entres os alunos do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura com os alunos do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado. ”* (PPC - UFLA, 2018, p. 19). Nesta perspectiva, o projeto pedagógico do curso não revela uma preocupação específica em formar professores, mas um modelo de formação ainda atrelado à matriz curricular do curso de Bacharelado, o que permite identificar a priorização de uma formação pautada no modelo de racionalidade técnica na medida em que há uma valorização da ciência em relação a outros tipos de conhecimentos.

Outra questão aliada a constituição do curso de licenciatura nessa universidade é a necessidade de oferecimento dessa graduação específica pautada em uma visão meritocrática. O seguinte enunciado destaca umas das necessidades de oferecimento do curso de licenciatura: *“diagnóstico feito pelo avaliador do curso de Ciências Biológicas - Bacharelado, quando do seu reconhecimento, de que a falta da licenciatura constituía uma fragilidade do curso e o grande incentivo dado por ele para a criação desse grau acadêmico. ”* (PPC- UFLA, 2018, p. 19). Esse enunciado demonstra que a demanda para a constituição de um curso de licenciatura era interessante naquele momento, pois este daria força ao curso de bacharelado. Assim, é possível perceber ainda a importância dada ao curso para formação de bacharéis. Além disso, é possível perceber uma visão meritocrática nesse enunciado ao destacar que o curso de

bacharelado ganharia reconhecimento em seu processo de avaliação por meio da constituição do grau de licenciatura. A discussão realizada a partir desse enunciado não segue no sentido de atacar a necessidade de reconhecimento dos cursos de graduação, afinal isso se torna uma questão importante para que haja investimentos nos cursos que formam os diversos profissionais nas universidades federais, porém, a crítica segue no sentido da inexistência de objetivos específicos que se pautem em princípios para os cursos de formação de professores na área de Ciências e Biologia na UFLA. Essa visão do projeto pedagógico do curso (PPC) também pode ser percebida no quarto item, o qual foi possível identificar o seguinte enunciado: *“O grau acadêmico Licenciatura de forma integrada com o Bacharelado traz ganhos qualitativos no sentido de atender às orientações das diretrizes curriculares, tais como: “o bacharel em Ciências Biológicas deve portar-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva socioambiental”.* (PPC - UFLA, 2018, p. 20). Esse enunciado também reforça a ideia de “ganhos” para o curso de bacharelado com a instituição de um grau acadêmico de licenciatura na universidade.

Portanto, a valorização do curso de bacharelado nessa universidade e a construção de um curso de licenciatura tendo como base a formação do bacharel, questão que permite uma formação docente pautada no esquema 3+1, são uns dos aspectos que permitem perceber que o embasamento no modelo de racionalidade técnica. A valorização do grau acadêmico de bacharelado se configura pela importância dada, estritamente, à produção do conhecimento científico e suas respectivas técnicas, essa supervalorização da ciência é percebida no modelo de racionalidade técnica apresentada por Sardinha Netto e Azevedo (2018). De acordo com esses autores, neste modelo, a ciência deve ser aplicada na prática do professor para solucionar os problemas, mesmo que esses problemas sejam peculiares ao cotidiano docente, o que também é abordado por Diniz-Pereira (2014). A presença desse modelo na formação de professores reconhece o docente como um técnico e agente fornecedor de dados para a produção científica, conforme Sardinha Netto e Azevedo (2018). Neste sentido, ainda de acordo com esses autores, esse modelo tem como princípio solucionar problemas considerados técnicos por meio da aplicação da ciência pura e objetiva. Essa aplicação da ciência pura e objetiva se relaciona a formação conferida nos cursos de bacharelado na área e é por esse motivo que há a valorização do grau acadêmico de bacharelado na universidade e, conseqüentemente, forte relação com o curso de licenciatura. O esquema 3+1, segundo Corenza (2014) também configura uma concepção de formação docente que se alia à epistemologia positivista da prática na medida que ele separa a teoria da prática e concebe a prática como mero espaço de aplicação dos conhecimentos teóricos.

Saviani (1992) destaca que esse modelo de formação de professores se esgota na cultura geral e no domínio dos conteúdos específicos da área de conhecimento a qual o docente irá lecionar. Assim, ainda de acordo com o autor, a formação pedagógico-didática se configura por meio do domínio dos conteúdos do conhecimento logicamente organizado, o que se desenvolve mediante mecanismos de treinamento em serviço. Esse modelo, denominado por Saviani (1992) de modelo cultural-cognitivo, foi o primeiro a predominar nas universidades e demais instituições de ensino superior a fim de formar docentes para atuação nos secundários. O mesmo autor ainda realiza uma análise destacando que o esquema 3+1 na formação de professores

determina a preponderância do modelo cultural cognitivo nos cursos de licenciatura. Neste sentido, o que se propõe é uma formação profissional docente com objetivos específicos, uma formação pautada em uma concepção orgânica de profissionalização docente, conforme Saviani (1992), desvinculada dos cursos de bacharelado. Porém, para a efetivação desse tipo de formação é necessária uma reorganização estrutural adequada e focada na formação docente, segundo o mesmo autor. Para construção dessa nova estrutura é necessário a união de vários elementos das áreas específicas, vislumbradas pelos institutos ou faculdades e da área da educação, concebendo espaços de ensino e pesquisa que possam estimular intelectualmente os futuros educadores, segundo Saviani (1992), mas essa ainda não é uma realidade que tange a formação de professores no Brasil e em específico a formação de professores de Ciências e Biologia na Universidade Federal de Lavras. Ao analisar mais aspectos do PPC é possível perceber outras questões que se relacionam com o modelo de racionalidade técnica e que, conseqüentemente, se tornam problemáticas desse processo de formação.

Durante a análise do documento ainda é possível identificar questões que reforçam a ideia despreocupada do curso com a formação do professor de Ciências e Biologia, em relação ao curso de bacharelado, ao destacar as práticas como componente curricular (PPC) no tópico de conteúdos curriculares. A princípio é possível identificar que não há uma ideia clara do que são as PCCs, como pode ser percebido no seguinte enunciado: *“uma prática que produz algo no âmbito do ensino. Sendo a prática um trabalho consciente de apoio do processo formativo, a fim de dar conta dos múltiplos modos de ser da atividade acadêmico-científica.”* (PPC - UFLA, 2018, p. 32). Posteriormente a questão vai se tornando mais clara, como pode ser percebido no seguinte enunciado: *“A PPC é um componente obrigatório na integralização das atividades acadêmicas da formação docente do licenciando em Ciências Biológicas, e consiste no conjunto de atividades que inter-relacionam o conteúdo das disciplinas biológicas com o ensino, sob a orientação do docente responsável pela disciplina, com a principal finalidade de introduzir práticas docentes na formação do licenciado desde os primeiros semestres de curso. Estas atividades devem permitir aos licenciandos planejar, executar e analisar, sob a orientação de um docente responsável, um conjunto de atividades que integrem os conteúdos pedagógicos e disciplinares de Biologia.”* (PPC - UFLA, 2018, p. 32 e 33), porém, é necessário ressaltar que a finalidade das PCC ainda é apresentada como forma de promover uma formação voltada para a apropriação das práticas pedagógicas, o que, segundo Curado Silva (2011) permite identificar a prioridade dada à formação de docentes capazes de solucionar problemas instrumentais por meio de aparatos técnicos, prioridade típica do modelo de racionalidade técnica. A segunda parte do enunciado já apresenta uma visão dessas práticas no sentido de promover uma inter-relação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos, porém essa questão não é percebida ao analisar a matriz curricular do curso.

O projeto pedagógico destaca a presença das práticas como componente curricular nas seguintes disciplinas: *“Formação do Professor em Biologia, Metodologia do Ensino de Ciências, Metodologia do Ensino de Biologia, Prática de Ensino em Biologia Celular, Prática de Ensino em Botânica, História e Filosofia da Biologia, Prática de Ensino Genética, Prática de Ensino em Microbiologia, Prática de Ensino em Zoologia Geral, Prática de Ensino em Zoologia Comparada, Prática de Ensino em Fisiologia Vegetal, Ensino de Biofísica e Prática*

de Ensino em Ecologia.” (PPC, 2018, p. 32). Ao analisar os componentes curriculares do curso é possível perceber que a orientação do projeto pedagógico é vislumbrada com a presença dessas disciplinas, porém o que se identifica é que esses componentes curriculares se apresentam como uma complementação das disciplinas específicas. Isso fica claro, pois na matriz curricular do curso há a presença das disciplinas Biologia celular, no primeiro módulo, e Prática de Ensino em Biologia Celular, no segundo módulo, além de outras disciplinas que seguem o mesmo padrão de apresentação. Neste sentido, é possível concluir que o projeto pedagógico destaca uma visão deturpada do que são as práticas como componente curricular uma vez que essas disciplinas se apresentam na matriz como uma subdivisão dos conhecimentos em específicos e pedagógicos. Essa questão permite reforçar a ideia de que o projeto pedagógico apresenta uma visão de formação para instrumentalização dos professores a fim de solucionar as questões do ensino por meio de técnicas. A formação de professores, neste sentido, se torna problemática uma vez que é considerada a necessidade de uma formação específica na área de Biologia e uma formação pedagógica sem o diálogo entre uma área e outra, o que também permite caracterizar esse curso com base no modelo de racionalidade técnica na medida em que ele valoriza os conhecimentos específicos em detrimento dos conhecimentos pedagógicos.

Ainda no tópico de conteúdos curriculares pode ser identificada a prioridade conferida aos conteúdos científicos na medida em que o PPC apresenta os conteúdos considerados essenciais para a formação dos professores de Ciências e Biologia. Esses são dispostos na seguinte ordem durante a escrita do documento: “*Biologia Celular, Molecular e Evolução; Diversidade Biológica; Ecologia; Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra e por fim Fundamentos filosóficos e sociais.*” (PPC - UFLA, 2018, p. 33 e 34). Esse enunciado permite identificar, de forma mais específica, a valorização dos conhecimentos científicos em relação aos demais conhecimentos importantes para a formação docente, além da ausente preocupação com problemáticas para o ensino desses conteúdos já citados.

Portanto, esses enunciados permitem identificar que o projeto pedagógico do curso se embasa no modelo de racionalidade técnica na medida em que as práticas como componente curricular não promovem um diálogo entre os conhecimentos científicos e pedagógicos da área, o que permite perceber que as práticas (práticas de ensino) presentes na matriz curricular do curso se apresentam como forma de instrumentalização técnica dos professores para que eles transmitam os conhecimentos científicos. Essa questão também permite identificar uma consequente desvalorização do processo de transposição didática.

Libâneo (2015) destaca que nos cursos de licenciatura das áreas específicas há uma prevalência do conhecimento disciplinar que apresenta caráter transmissivo e é desvinculado do conhecimento pedagógico, sendo a didática desses cursos voltada para uma formação meramente instrumental. Para o autor essa questão se apresenta pelo fato de que, na concepção formativa e dos currículos de formação docente, há uma crença de que uma coisa é o conhecimento disciplinar - contém sua lógica, estrutura e o método de investigação e outra coisa é o conhecimento pedagógico - entendido como domínio de procedimentos e recursos de ensino sem vínculo com o conteúdo e os métodos de investigação da disciplina ensinada. Assim, é possível identificar nos cursos de licenciatura um maior número dos conteúdos das respectivas

áreas do conhecimento em detrimento dos conteúdos pedagógicos (LIBÂNEO, 2015), o que pode ser identificado em um dos enunciados já destacados no PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA. Ainda de acordo com o autor, o problema não se direciona na ênfase conferida aos conhecimentos científicos, mas na desarticulação entre a área específica e os conteúdos relacionados à formação docente.

A formação de professores, nesta perspectiva, se desenvolve de maneira segmentada na medida em que o conhecimento disciplinar e pedagógico são lecionados em paralelo e de forma dissociada, o que promove um aprofundamento da desvinculação entre as metodologias de ensino e os conteúdos e entre os métodos de ensino e métodos investigativos da ciência e, conseqüentemente, uma formação docente pouco sólida, insuficiente e dissociada dos aspectos epistemológicos dos conteúdos, de acordo com Libâneo (2015). Essa questão permite perceber, ainda de acordo com esse autor, a necessidade de busca de uma unidade no processo de formação de professores que promova relações teóricas e práticas mais sólidas entre a didática e a epistemologia da ciência a fim de romper com o paralelismo entre conhecimentos disciplinares e pedagógico-didáticos. Neste sentido, o autor defende que os currículos de formação de professores devem assegurar que os futuros profissionais estejam preparados para analisar aspectos históricos e epistemológicos de uma disciplina científica; tenham domínio dos conhecimentos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem, dos métodos e procedimentos correspondentes a didática e que compreendam a dimensão política que envolve a profissão docente no sentido de serem e terem o papel de formarem cidadãos (LIBÂNEO, 2015).

Apesar de Libâneo (2015) apontar que o problema da formação de professores não se configura pela ênfase dos conhecimentos científicos no currículo, mas a desarticulação entre área específica e pedagógica, os enunciados já apresentados presentes no PPC demonstram essa valorização dos conhecimentos científicos em detrimentos de outros conhecimentos. Nesta perspectiva, é possível destacar que o modelo de racionalidade técnica, segundo Sardinha Netto e Azevedo (2018), se desenvolve mediante aplicabilidade dos conhecimentos científicos e pedagógicos, mas, segundo Diniz-Pereira (2014), os conhecimentos não acadêmicos não são considerados e os conhecimentos científicos são supervalorizados. De acordo com Saviani (1992), essa questão pode ser traduzida pelo objetivo de formar professores técnicos e não um docente culto, uma vez que o docente técnico é visto como aquele que aplica regras relativas à conduta dos conhecimentos a serem transmitidos.

A necessidade de adquirir competências durante o processo de formação docente apresentada pelo PPC do curso também permite concluir o embasamento no modelo de racionalidade técnica. O seguinte enunciado ressalta uma das primeiras considerações sobre a aquisição de competências na formação de futuros professores: *“Este PPC visa nortear a escolha de prioridades do curso e ações que garantam ao estudante a aquisição de competências e habilidades de biólogo e professor de Ciências e Biologia, levando em consideração as especificidades e singularidades da instituição.”* (PPC -UFLA, 2018, p. 19). No tópico perfil profissional do egresso também é possível identificar a presença da ideia de formação docente a partir do desenvolvimento de competências. O seguinte enunciado apresenta essa questão: *“O egresso do curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da UFLA*

deverá desenvolver competências que permitam sua atuação como professor, gestor, pesquisador, extensionista, profissional liberal e prestador de serviço em Ciências Biológicas (Ensino Fundamental e Médio, conforme a lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no 9394/96 e Resolução CNE/CP no 2, de 1o de julho de 2015 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior - cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura - e para a formação continuada) na esfera pública e particular, de forma independente e/ou como parte de equipes multiprofissionais.” (PPC, 2018, p. 29). A presença do termo competência no documento, é possível identificar cinco vezes apenas no capítulo analisado na presente pesquisa, permite enquadrar o curso no modelo de treinamento de habilidades comportamentais, um dos três tipos de modelos de racionalidade técnica já citados anteriormente. Como já destacado, esse modelo em específico tem como objetivo treinar os docentes para desenvolverem habilidades específicas, segundo Avalos e Tatto (1991 e 1999 citados por Diniz-Pereira, 2014, p. 36). Nessa visão os docentes são formados para uma demanda específica no sentido de que devem se apropriar de técnicas, sendo essas técnicas relacionadas à concepção positivista da ciência.

O enunciado destacado anteriormente também reforça a ideia de formação de profissionais liberais, orientação guiada pelos documentos que regulamentam a formação inicial de professores. Nesta perspectiva, é possível perceber que os próprios documentos que propõem a formação de professores no Brasil apresentam-se vinculado ao modelo de formação capitalista que não prioriza a formação, unicamente, pública, mas que visa atender às demandas do atual modelo econômico. A formação de professores voltada às demandas do modelo de produção capitalista pode ser identificada também no primeiro item que trata das considerações para o oferecimento do curso. O item enunciativo destaca que o oferecimento do grau acadêmico de licenciatura se deve: *“A carência de licenciados para o magistério no ensino básico (fundamental e médio) em todo o país e, portanto, a maior possibilidade de colocação do egresso no mercado de trabalho”* (PPC -UFLA, 2018, p. 19). Aqui é possível perceber uma visão capitalista ao pensar na formação de professores na medida em que essa formação busca atender a demanda do mercado de trabalho e não há um objetivo de formar sujeitos críticos. A delimitação dos objetivos específicos no tópico contexto educacional e perfil do curso também permite perceber a ideia de uma formação seguindo as demandas do mercado de trabalho. O seguinte enunciado apresenta a questão: *“Formar professores aptos a atuar multi e interdisciplinarmente, com capacidade para pensar criticamente e atuar na sociedade e no mercado de trabalho e às situações de mudança contínua do mesmo.”* (PPC - UFLA, 2018, p. 28). Apesar desse enunciado apresentar palavras que vão no sentido de formação de docentes com um pensamento crítico, ele demonstra que essa formação deve ser para atuar na sociedade, mas também no mercado de trabalho e, mais ao final do enunciado, é possível perceber que a intenção é de que essa formação seja para atuar nas mudanças que ocorrem nesse mercado de trabalho.

O tópico conteúdos curriculares também apresenta enunciados que permitem reforçar a formação para o mercado de trabalho, partindo de orientações das Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas e Resolução CNE/CP no 2, de 1º de julho de 2015. Neste

sentido, o próprio projeto pedagógico do curso destaca que esses conteúdos curriculares visam: *“Desenvolver ações estratégicas capazes de ampliar e aperfeiçoar as formas de atuação profissional, preparando-se para a inserção no mercado de trabalho em contínua transformação.”* (PPC - UFLA, 2018, p. 31). O documento também destaca que os professores devem constituir competências e habilidades para: *“Atuar multi e interdisciplinarmente, interagindo com diferentes especialidades e diversos profissionais, de modo a estar preparado à contínua mudança do mundo produtivo.”* (PPC -UFLA, 2018, p. 32). No tópico atividades acadêmicas científico-culturais, também pode ser identificada a ideia que essas atividades são importantes para que o futuro profissional possa conhecer as exigências do mercado de trabalho, como pode ser percebido no seguinte enunciado: *“Também é possível conhecer as exigências do mercado de trabalho e se aproximar das demandas sociais de sua comunidade.”* (PPC - UFLA, 2018, p. 39). Além disso, esse enunciado remete a ideia de que a formação por meio dessas atividades também permite aproximar das demandas sociais. Considerando que o curso se baseia no modelo de racionalidade técnica, é possível perceber a presença de uma visão ingênua no documento, uma vez que a formação que visa atender às exigências do mercado de trabalho não está preocupada com as questões sociais como um todo, mas somente com questões relacionadas a uma classe social - a classe dominante.

Portanto, é possível concluir, por meio desses enunciados, que a formação de professores é pensada como um atendimento às mudanças que ocorrem no mercado de trabalho, sendo esse tipo de formação sustentada pelas competências que o docente deve possuir para atender as demandas desse meio produtivo. Essa questão se torna problemática na medida em que essas mudanças, no sistema capitalista, estão alinhadas às ideologias dominantes e, neste sentido, atendem o interesse de poucos, o interesse da classe dominante que prioriza formar mão de obra para esse mercado e assim não se torna necessário formar sujeitos críticos, pois esses sujeitos podem atuar contra a ordem vigente na sociedade capitalista.

Holanda, Freres e Gonçalves (2009) destacam um termo que permite escancarar algumas das visões da formação docente quando essa formação se alia ao mercado de trabalho, que é o termo pedagogia das competências. De acordo com as autoras, esse termo surgiu em decorrência da necessidade de formação de um novo trabalhador para que este se adequasse às exigências da produção do sistema econômico. Nessa perspectiva, esse modelo econômico buscou disseminar as ideias e valores da classe dominante, o que influenciou claramente a educação nesse momento histórico, pois esta se insere em uma totalidade social. Consequentemente, a função desse meio de formação de sujeitos sociais veio se constituindo como um espaço favorável para a transmissão dos conhecimentos necessários ao processo de produção econômica. A reprodução desses conhecimentos tornou a educação um mecanismo poderoso de disseminação da ideologia dominante, visto que a função da educação é atuar sobre as consciências para intensificar a exploração do trabalho de forma passiva e pacífica (HOLANDA, FRERES e GONÇALVES, 2009).

A lógica da educação, neste sentido, é a lógica do mercado, sendo que, sob essa lógica, os indivíduos devem ser preparados para a flexibilização das relações de trabalho e para a adaptação a tudo que é imposto pelo mercado, conforme Holanda, Freres e Gonçalves (2009). Esse processo de adaptação foi identificado em um enunciado presente no PPC analisado que

aborda a necessidade de formar professores para atender às mudanças do mercado produtivo. O atendimento às exigências do mercado se relaciona com os conceitos de empregabilidade e empreendedorismo, sendo o primeiro conceito baseado na ideia de que o indivíduo deve ter capacidade para se adequar às necessidades do mercado de trabalho, independentemente da demanda por emprego e o segundo conceito baseado na ideia de livre iniciativa dos indivíduos para gerenciar seus próprios negócios (HOLANDA, FRERES e GONÇALVES, 2009), ideia também presente no PPC do curso de licenciatura em Ciências Biológicas ao tratar da formação de profissionais liberais e que também se apresenta nas legislações em vigor no Brasil - com intuito de contribuir para a construção de competências e habilidades para o mercado de trabalho, ainda de acordo com as autoras já citadas.

O termo competência, de acordo com Holanda, Freres e Gonçalves (2009), serve ao capital como mecanismo utilizado para preparação da força de trabalho. Conforme essas autoras, nessa lógica de formação de professores - para suprir as demandas do mercado de trabalho, a formação de um docente competente perpassa pela integração entre formação e trabalho, valorização das aptidões pessoais e do saber-fazer - saber-dialogar, saber-negociar, saber-utilizar a fim de formar indivíduos com valores, habilidades e conhecimentos que o capitalismo necessita. Segundo Saviani (1992), a redução da concepção do termo competência aos mecanismos adaptativos para atuação na sociedade capitalista ocasiona incompetência dos novos professores para atuar na complexidade da prática pedagógica.

As questões ressaltadas permitem concluir que a empregabilidade, o empreendedorismo e a pedagogia das competências são mecanismos ideológicos de manipulação das consciências para enganar os trabalhadores por meio do discurso de que estes necessitam lutar muito para garantirem um espaço digno na sociedade. Neste sentido, esses mecanismos afinam-se com os interesses do capital, o que promove uma formação de professores, na perspectiva da sociedade capitalista, desvinculada das reais necessidades dos trabalhadores e também não fortalece a união destes para a superação do sistema (HOLANDA; FRERES; GONÇALVES, 2009).

Para compreender as ideias apresentadas é necessário ressaltar que essa discussão se pauta na concepção de uma velha competência técnica, abordada por Saviani (1992). Porém, o mesmo autor, destaca uma nova concepção a ser pensada e estruturada no que tange a competência técnica por meio da caracterização desta como instrumento ancorado no compromisso político, uma vez que ela - competência técnica - compreende o domínio teórico e prático dos conhecimentos da educação escolar, conhecimentos esses vinculados ao interesse da classe trabalhadora. O autor ainda destaca que a técnica, em sua especificidade, compreende a maneira correta de executar uma tarefa, sendo a competência técnica, o conhecimento no domínio das formas adequadas de agir. Em contraposição a esse tipo de competência, o autor aborda a presença de uma ideia de velha competência técnica, sendo essa diferente a competência já citada uma vez que esta se articula com os interesses da burguesia.

As duas ideias de competência, apresentadas pelo autor anteriormente, estão aliadas a diferentes concepções de cultura, a concepção de “cultura enciclopédico-burguesa” e a concepção de “cultura histórico-proletária”, conforme Saviani (1992). A proposta do autor é um alinhamento, no trabalho pedagógico, à concepção de cultura histórica-proletária, a qual

permitirá romper com a velha competência técnica e atuar na ação pedagógica aliada aos interesses da classe trabalhadora, construindo uma nova competência técnica, produto das lutas coletivas, organizadas e articuladas dos professores para com os interesses dos trabalhadores. Assim, Saviani (1992) aborda a competência técnica como um compromisso político que os intelectuais - professores - devem possuir para com os interesses da classe trabalhadora e, neste sentido, é necessário formar professores competentes no que diz respeito ao domínio teórico e prático de conhecimentos que vislumbram os interesses dessa classe, o que se diferencia da formação de professores competentes para o mercado de trabalho como o PPC analisado propõe.

Assim, nessa sociedade do capital, o que se torna possível na formação de professores é o desenvolvimento de atividades emancipadoras que norteiam a prática educativa a fim de superar a ordem do capital, pois é somente em uma sociedade emancipada, em que o trabalho é considerado gerador da existência humana e liberto da lógica do capital, é que todo o sistema educacional será modificado para a reprodução social sem interesses de classes, conforme as autoras Holanda, Freres e Gonçalves (2009).

Portanto, após o processo de análise do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA é possível identificar que este, apesar de apresentar termos que se relacionam aos modelos de racionalidade prática e de racionalidade crítica, tem seu princípio pautado no modelo de racionalidade técnica, como já justificado por meio dos enunciados apresentados, o que pode ser também sustentado pela pesquisa de Slonski, Rocha e Maestrelli (2017) que identificam, por meio de referenciais teóricos, elementos que se baseiam nessa epistemologia positiva da prática. O que pode ser identificada é a presença de alguns desses elementos no projeto pedagógico analisado, que são: dissociabilidade entre a unidade teoria e prática na formação de professores; visão do docente como técnico consumidor de teorias e/ou práticas metodológicas acadêmicas; visão do professor como agente isolado em um imediatismo de práticas mecânicas ou técnicas, desenvolvendo práticas de ensino conteudistas e acríticas e visão do processo de ensino e aprendizagem reduzido ao conteúdo escolar disciplinar com ausente abordagem de contextos sociopolíticas mais amplos.

A análise realizada se justifica por meio do apontamento de Lima (2016) de que reflexão das bases epistemológicas que orientam a formação de professores é imprescindível para desconstruir alguns discursos disseminados nesse tipo de formação, pois essas bases demonstram em sua essência valores e interesses que são inerentes aos princípios políticos e pedagógicos conservadores e neoliberais, o que intensifica uma visão pragmática que ressuscita ideias tecnicistas, como foi identificado no projeto pedagógico do curso (PPC) de Licenciatura em Ciências Biológicas.

O projeto pedagógico do curso é um documento que, baseado nas Diretrizes Curriculares Nacionais, orienta o currículo para a formação do profissional desejado por meio da definição das concepções pedagógicas e metodológicas, das estratégias de ensino, aprendizagem e a avaliação desses dois processos, de acordo com o Decanato de Ensino de graduação (UnB, 2021). Neste sentido, esse documento orienta o desenvolvimento das atividades dos componentes curriculares uma vez que essas são orientadas pelas concepções

citadas e por estratégias de ensino e aprendizagem. Considerando que a presente pesquisa tem como objetivo investigar a possibilidade de diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências por meio da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências desenvolvida no segundo semestre letivo do ano de 2019. Para o desenvolvimento do processo de análise será apresentado abaixo o plano de ensino e, posteriormente, o relato especificando as atividades desenvolvidas na disciplina de MEC, desde o início do primeiro semestre letivo do ano de 2019, com o intuito de compreender os elementos presentes na formação de professores nesta disciplina. Porém, apenas o plano de curso da disciplina foi utilizado como material de análise a fim de identificar qual modelo de formação de professores orienta essa disciplina. Segue abaixo o plano de ensino (FIGURA 2), o plano de curso e sua respectiva análise e o relato das atividades desenvolvidas na disciplina. A ordem de apresentação de cada um dos itens mencionados corresponde à sequência cronológica de ocorrência.

Figura 2: Plano de ensino da disciplina de MEC.

EMENTA E CONTEÚDO PROGRAMÁTICO					
CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	CR.	CARGA HORÁRIA		
			TEÓRICA	PRÁTICA	TOTAL
GBI167	Metodologia do Ensino de Ciências	3	34	17	51

EMENTA
Os conteúdos gerais da disciplina de ciências do ensino fundamental II; alfabetização e letramento científico; a relação professor-aluno; os modelos de ensino de Ciências e suas teorias constitutivas; planejamento e avaliação da prática pedagógica; recursos didáticos, novas Tecnologias da Informação e elaboração de material para o ensino de Ciências.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
I. Introdução 1.1 Apresentação dos professores e alunos 1.2 - Apresentação do plano de curso 1.3- Metodologia do ensino-aprendizagem e avaliação 1.4 - A disciplina no currículo e integração com outras disciplinas 1.5- A disciplina de formação do profissional e da pessoa 2. Os conteúdos gerais da disciplina de ciências do ensino fundamental segundo os PCN e suas orientações pedagógicas. 3. O papel social da ciência: alfabetização e letramento científico. 4. A relação professor-aluno 5. As teorias de ensino-aprendizagem, concepções prévias, aprendizagem significativa, conflito cognitivo mudança conceitual, perfil conceitual e pluralismo metodológico. 6. Os modelos de ensino de Ciências. 7. Planejamento e avaliação da prática pedagógica. 8. Recursos Didáticos, novas Tecnologias da Informação e elaboração de material para o ensino de Ciências. 9. Avaliação 9.1. Avaliação do conteúdo do curso na forma de prova escrita, seminários e trabalho prático 9.2. Avaliação da atuação do aluno 9.3. Avaliação da atuação do professor 9.4. Avaliação da infra-estrutura em que se desenvolve o curso

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- SANTOS, F.M.T.; GRECA, I.M. A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2007. 437 p.
- ROSA, M.I.P. Investigação e ensino: articulações e possibilidades na formação de professores de ciências. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2004. 183 p.
- GERALDI, C.M.G; FIORENTINI, D; PEREIRA, E.M.A. (Org.). Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a) . Campinas: Mercado de Letras, 1998. 335 p.
- LIBÂNEO, J.C. Didática. São Paulo: Cortez, 2010, 1990 261 p. (Magistério 2. grau Série formação do professor)
- CASTRO, A.D.; CARVALHO, A.M.P. (Org.). Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média . São Paulo: Cengage Learning, 2001. 195 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- MORAES, R.; RAMOS, M.G. Construindo o conhecimento: uma abordagem para o ensino de ciencias. Porto Alegre: Sagra, 1988 130 p.
- CARVALHO, A.M.P. A formacao do professor e a pratica do ensino. São Paulo: Pioneira, 1988 136 p.
- ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M. A didática das ciências. 9. ed. Campinas: Papirus, 2005. 132 p.
- COMENIUS, J.A. Didatica magna. Rio de Janeiro: Empresa Grafica, 1954 416 p.
- CARVALHO, M.C.N.; CARVALHO, R. I.N. Terrários: ciência e arte. Curitiba: Editora UFPR, 2002. 66 p.

Fonte: Sistema Integrado de Gestão da UFLA, SIG UFLA (2020).

5.1 Apresentação das atividades da disciplina de MEC

Na primeira aula da disciplina de MEC foi realizada uma apresentação dos professores responsáveis pelo componente curricular – docente responsável pela disciplina e docente voluntária, dos licenciandos integrantes e da proposta da disciplina. Foi discutido sobre a possibilidade de trabalhar com temas relacionados à química e à física, já que os licenciandos participavam de uma disciplina de Ensino de Ciências, por meio da utilização de recursos pedagógicos. Também foi discutido sobre a importância de desenvolver aulas que se distanciam dos métodos tradicionais de ensino, como as práticas demonstrativas e sobre a importância de conhecer e se debruçar sobre as temáticas presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o desenvolvimento das ações pedagógicas. O docente responsável também destacou a escola como um espaço que possibilita a formação do sujeito para um olhar cultural, social, político e, no caso específico da área de ciências, ensinar para que os estudantes construam um olhar científico sobre o mundo. Outra questão discutida com os licenciandos foi a possibilidade que o docente apresenta para realizar intervenções na sala de aula a partir de reflexões realizadas pelas demandas sociais. Após essas discussões com os licenciandos, o docente responsável realizou a construção do plano de curso e posterior apresentação do plano para os licenciandos da disciplina de MEC.

5.1.1 Apresentação do plano do curso e sua análise

Segue abaixo (Quadro 1) o plano construído pelo professor responsável pela disciplina de MEC no segundo semestre do ano de 2019 por meio do plano de ensino apresentado na (FIGURA 2). Esse plano apresenta as possíveis atividades a serem desenvolvidas ao longo da disciplina, estas seguem enumeradas de forma sequencial a partir da primeira aula proposta pelo professor responsável.

Quadro 1: Apresentação do plano de curso do componente curricular de MEC.

PLANO DE CURSO – METODOLOGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS - 2019-2
1) 23/08/19 – 1ª aula- Por que aprender ciências?
2) 30/08/19 - 2ª aula- Como ensinar ciência? Qual é o papel do professor, da escola e do aluno?
3) 06/09/19- 3ª aula- Quais conteúdos devem ser ensinados? A ideia da contextualização e transversalidade.
4) 13/09/19- 4ª aula- O que são recursos pedagógicos, e como usá-los.
5) 20/09/19- 5ª aula– Estabelecimento de um conteúdo curricular e escolha dos temas por parte dos alunos, procurando estabelecer um diálogo entre o conteúdo científico em questão com aspectos culturais, sociais, políticos, econômicos, históricos ou filosóficos permitidos pelo tema. Elaboração de estratégias e recursos didáticos que podem ser utilizados na aula sobre o ensino dos temas selecionados.
6) 27/09/19- 6ª aula- Construção realizada pelos estudantes de um plano de aula com: 1. Tema escolhido; 2. Justificativa do tema; 3. Objetivo (s) a ser (em) alcançados; 4. Metodologias utilizadas; 5. Recursos necessários para o desenvolvimento da aula; 6. Avaliação da atividade e 7. Referências. Apresentação e redação do plano de aula a partir das escolhas anteriores. (1ª avaliação: peso 3)
7) 30/9 e 02/10/19– 7ª e 8ª aulas- Apresentação dos planos de aula para os integrantes da residência pedagógica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e do GEECA (Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Ambiental) e sugestões dos integrantes dos grupos para o aprimoramento dos planos de aula. Aula no Museu de História Natural
8) 04/10/19- 9ª aula- Discussão das aulas apresentadas na aula anterior e incorporação das sugestões entendidas como necessárias no plano de aula. Construção de um novo plano. Redação de um texto com os seguintes itens: 1. O Plano Inicial da Aula; 2. As sugestões dos residentes; 3. O Plano da Aula elaborado após as sugestões dos bolsistas; (2ª avaliação: peso: 2)
9) 11/10/19- 10ª aula– Apresentação da aula 1 e 2
10) 25/10/19- 11ª aula- Apresentação da aula 3 e 4
11) 01/11/19- 12ª aula- Apresentação da aula 5 e 6

12) 08/11/19- 13ª aula- Apresentação da aula 7 e 8
13) 29/11/19- 14ª aula- Apresentação da aula 9 e comentário e dúvidas dos alunos
14) 06/12/19- 15ª aula- Seminário para a construção e apresentação do trabalho final (O Referencial Teórico; O Plano Inicial da Aula; As sugestões dos residentes; O Plano da Aula elaborado após as sugestões dos bolsistas; A descrição da aula; As avaliações dos alunos; O comentário do Professor. O comentário dos autores da aula sobre a participação dos bolsistas; As considerações individuais sobre a importância da disciplina na formação de professores.
15) 13/12/19- 16ª aula- Discussão sobre o seminário de todas as aulas,
16) 16/12/19- 17ª aula– Entrega do trabalho final corrigido após a apresentação (3ª avaliação: peso 5).

Fonte: AUTORAL, 2021.

Vale ressaltar que esse plano de curso não foi desenvolvido com total precisão ao longo do semestre letivo, já que, durante o processo de discussão proposto pelo professor responsável, na disciplina de MEC, surgiram novas questões para discussão. Além disso, as atividades 7, 14 e 15 não foram desenvolvidas por falta de tempo, consequência dos feriados ao longo do segundo semestre letivo do ano de 2019, mas também devido a necessidade de discussões mais amplas entre o docente responsável e os licenciandos em relação aos seus planos de aula construídos -esse momento será relatado em tópico posterior. Assim, não foi possível o desenvolvimento das seguintes atividades: apresentação dos planos de aula para os licenciandos residentes e membros do GEECA e apresentação e discussão dos seminários para a elaboração do trabalho final da disciplina de MEC.

Portanto, se faz necessário analisar o plano de curso antes mesmo de relatar as atividades desenvolvidas na disciplina a fim de compreender em qual modelo de formação de professores - racionalidade técnica, racionalidade prática, racionalidade crítica - essa orientação do curso se embasa, de forma geral, considerando que a construção do plano de curso pode apresentar como base o projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA. A escolha desse material em específico se caracteriza pelo seu potencial de apresentação das atividades de forma mais detalhada em relação ao plano de ensino - produzido em um momento anterior à construção do plano de curso pelo docente responsável pela disciplina. Para a abordagem da análise realizada na presente pesquisa é necessário destacar que, a apresentação dos enunciados, bem como sua discussão não seguem a sequência de atividades estabelecidas no plano de curso, pois essa sequência de apresentação se desenvolve considerando o referencial teórico adotado.

O primeiro enunciado identificado no plano de curso (PC) se caracteriza por um questionamento sobre a necessidade de aprender ciências, proposto como primeira discussão a ser desenvolvida no componente curricular de MEC. O enunciado apresenta o seguinte

questionamento: “*Por que aprender ciências?* ” (PC, 2019, atividade 1). Por meio desse enunciado se torna possível perceber uma preocupação com a necessidade de formar professores no sentido de que estes identifiquem o motivo da aprendizagem dos conhecimentos científicos. Essa preocupação se torna interessante na medida em que pode formar o docente com uma visão da importância da aprendizagem desse tipo de conhecimento. De acordo com Ruckstadter, Oliveira e Ruckstadter (2020), a finalidade da educação, na perspectiva da pedagogia histórico-crítica, é a humanização do homem, a qual se configura por meio do processo de construção da segunda natureza humana - a natureza cultural. Essa segunda natureza se efetiva, ainda de acordo com os autores, pela apropriação, de todos os sujeitos, dos melhores conhecimentos produzidos pela humanidade. Nesta perspectiva, se torna necessário caracterizar o conhecimento científico como um tipo de conhecimento produzido pela humanidade, sendo necessário que o docente, de acordo com Ruckstadter, Oliveira e Ruckstadter (2020) se aproprie dos conteúdos específicos e do processo de produção que permeiam essa área do conhecimento, uma vez que Saviani (1992) destaca a importância do docente no processo de transmissão-assimilação do conhecimento, por meio da apresentação e problematização do conhecimento científico para que o docente possa superar o não conhecimento do aluno. Assim, o papel do professor na pedagogia histórico-crítica (PHC) é dominar conhecimentos que contribuam na mediação da apropriação do conhecimento pelo estudante.

Uma questão interessante a ser considerada no que tange esse conhecimento científico é a possibilidade do seu diálogo com outros aspectos da realidade social uma vez que é um conhecimento produzido pela humanidade ao longo da história. Essa perspectiva também pode ser percebida no plano de curso na medida em que o docente responsável pela disciplina propõe: *...”estabelecer um diálogo entre o conteúdo científico em questão com aspectos culturais, sociais, políticos, econômicos, históricos ou filosóficos permitidos pelo tema”* (PC, 2019, atividade 5). A defesa de que o conhecimento científico é fruto da história da humanidade, como já defendido, permite considerar que ele, em seu processo de desenvolvimento, é permeado por aspectos culturais, sociais, políticos, históricos e filosóficos.

O plano de curso da disciplina de MEC também propõe a discussão dos conteúdos de forma mais específica, em relação a esse tipo de conhecimento, por meio do seguinte enunciado: “*Quais conteúdos devem ser ensinados?* ” (PC, 2019, atividade 3). É possível perceber aqui uma preocupação em formar professores para o reconhecimento de quais conteúdos devem ser ensinados. Em relação a eles, Saviani (1992) destaca que o objeto da educação, na perspectiva histórico-crítica, é a identificação dos elementos culturais que devem ser assimilados para que os indivíduos se tornem humanos. Neste sentido, Saviani (1992) propõe o compromisso com o ensino dos conhecimentos clássicos na formação de professores, porém o autor aborda a necessidade de compreensão de critérios de seleção e organização desses conteúdos a serem ensinados durante o desenvolvimento do trabalho pedagógico, propondo para esse processo o embasamento na concepção de clássico - aquilo que se manteve ao longo do tempo e das revoluções do conhecimento, aquilo que é fundamental, essencial. Nesta perspectiva, Duarte (2015) destaca que esses critérios devem priorizar a concretização da humanização de cada indivíduo por meio da consideração de que o desenvolvimento do gênero humano tem se dado

por força das contradições, fruto da luta de classes, e, assim, é necessário ressaltar que esses elementos culturais estão marcados por lutas ideológicas, ou seja, uma luta entre concepções de mundo conflitantes e, portanto, a seleção e organização dos conteúdos escolares é um posicionamento frente a essas concepções de mundo. Esse posicionamento, de acordo com Duarte (2015), se embasado no materialismo histórico-dialético, pode, por meio da educação escolar, contribuir com a emancipação humana na medida em que, segundo Ruckstadter, Oliveira e Ruckstadter (2020) esses conteúdos fornecem fundamentos para uma teoria e ação dos sujeitos no que se refere à percepção das contradições existentes na realidade social.

Saviani (1992) destaca que, do outro lado e concomitantemente a seleção e organização desses conteúdos, está a forma como eles serão ensinados. No plano de curso é possível identificar essa preocupação por meio do enunciado: “*Como ensinar ciência?*” (PC, 2019, atividade 2) que demonstra uma necessidade de formação docente na perspectiva de compreensão da forma de ensino de ciências. Pensando nessa questão, Duarte (2015) destaca que não é suficiente situar os conteúdos clássicos na história do desenvolvimento humano. Para o autor, pautado na concepção da pedagogia histórico-crítica, é necessário também situar o papel educativo do clássico em um determinado momento na formação do indivíduo, identificando que o clássico é determinado pela riqueza de seu conteúdo em relação a seu significado que, tem como objetivo, efetivar as possibilidades do desenvolvimento da individualidade do estudante.

Portanto, conforme Duarte (2015), é necessário realizar uma articulação adequada entre o conteúdo a ser ensinado e a forma pela qual ele será ensinado e é nessa articulação que se insere o clássico - ao ser transformado em conteúdo escolar, pode ser trabalhado de diferentes formas didáticas, porém o mesmo autor ainda ressalta que a escolha da estratégia, da técnica ou do procedimento didático irá depender, na perspectiva histórico-crítica, de uma avaliação que relacione, no mínimo, os quatro elementos seguintes: quem está ensinando, quem está aprendendo, o que está sendo ensinado e em que circunstâncias a atividade educativa se realiza. Esses quatro elementos podem ser identificados por meio do seguinte questionamento proposto no plano de curso da disciplina de MEC: “*Qual é o papel do professor, da escola e do aluno?*” (PC, 2019, atividade 2 - parte II). Este enunciado direciona a compreensão de que o papel do professor, da escola e do aluno se relacionam com o ensino e a aprendizagem da ciência na medida em que este enunciado é proposto logo após, não só o enunciado da atividade 2 (parte I), que trata da forma do ensino, mas também da atividade 1, que propõe a aprendizagem das ciências. Assim, se torna possível perceber a relação destes enunciados (atividade 1 e atividade 2 - parte I e II) com os quatro elementos da perspectiva histórico-crítica, pois identifica-se, por meio do plano de curso, o papel do professor no ensino de ciências, o papel do aluno na aprendizagem da ciência e o papel da escola como espaço em que se concretiza esse processo de ensino e aprendizagem do conhecimento científico, reestruturado em conhecimento escolar.

Portanto, conforme Saviani (1992), a escola é uma instituição que deve promover a aprendizagem da ciência, saber metódico e sistematizado, considerando que a educação escolar, neste sentido, deve identificar as formas mais desenvolvidas em que esse saber é produzido historicamente; deve realizar a conversão desse saber objetivo em saber escolar e ainda deve prover dos meios necessários para que os alunos não apenas assimilem o saber objetivo

enquanto resultado, mas aprendam seu processo de produção e suas tendências de transformação.

Para o desenvolvimento deste processo educativo na escola, Saviani (1992) propõe um método de ensino traduzido em cinco passos, estes são: 1 - ponto de partida: que sugere a partida da prática social, comum ao professor e ao aluno, considerando que estes sujeitos encontram-se em níveis diferentes de compreensão (conhecimento e experiência) da prática social - o professor com uma compreensão sintética, pois tem uma certa articulação dos conhecimentos e experiências relativos à prática social e o aluno com uma compreensão sincrética, pois ainda não realiza essa articulação; 2 - problematização: momento em que se identifica questões que precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar; 3 - instrumentalização: momento de apropriação dos instrumentos teóricos e práticos para o equacionamento dos problemas detectados na prática social a fim de que as camadas populares se apropriem das ferramentas culturais necessárias à luta social que travam; 4 - catarse: momento de incorporação dos instrumentos culturais, transformados agora em elementos ativos de transformação social e 5 - ponto de chegada: momento de retorno a prática social: compreendida agora não mais em termos sincréticos pelos alunos. Neste passo, ao mesmo tempo em que os alunos ascendem ao nível sintético, em que já se encontrava o professor, reduz-se a precariedade da síntese do professor. Esses passos só serão considerados no desenvolvimento da prática educativa na medida em que a educação seja percebida em uma perspectiva histórico-crítica (SAVIANI, 1999).

Vale ressaltar que esses passos do método de ensino podem estar presentes, não só na educação escolar, mas também no processo de formação de professores como forma de orientação desse tipo de formação, como pode ser identificado por meio da análise do plano de curso da disciplina de MEC. Considerando que, toda atividade educacional, que se concretize em relações pedagógicas é uma prática social, segundo Lobo Neto (2002), é possível concluir que tanto o professor, responsável pelo plano de curso, quanto o licenciando, partem da prática social que é comum a ambos, porém os licenciandos apresentam uma compreensão sincrética no que diz respeito aos conteúdos a serem ensinados e sua forma de ensino para o trabalho pedagógico, já o professor, sujeito que propõe o plano de curso, apresenta uma compreensão sintética da ação pedagógica, pois este conhece e tem experiências no que diz respeito ao conteúdo a ser ensinado e sua forma de ensino. Neste sentido, este é o ponto de partida do plano de curso da disciplina de MEC. Na delimitação das atividades 1, 2 e 3 é possível perceber a proposta de apresentação dos conhecimentos necessários à ação educativa relacionados ao conteúdo e forma não compreendidos até então pelos licenciandos, passo identificado como problematização do método de ensino proposto por Saviani (1992). Após a proposição desses conhecimentos é possível identificar, nas atividades 5, 6, 7 e 8, a proposta de estabelecimento de diálogo dos conhecimentos compreendidos, além da construção do plano de aula e posterior construção da aula, o que permite relacionar ao passo de instrumentalização do método de ensino, pois considera-se nesse momento uma apropriação dos instrumentos teóricos e práticos para a realização dessas atividades. Posteriormente a esse processo de instrumentalização é possível perceber a proposição de apresentações das aulas planejadas, nas atividades 9, 10, 11, 12 e 13 o que permite relacionar com o passo de catarse do método de ensino, proposto por

Saviani (1992), na medida em que, por meio dessa apresentação, é possível identificar a incorporação dos instrumentos culturais, sendo essas aulas, elementos ativos no processo de transformação social. Em relação ao quinto passo proposto no método de ensino de Saviani (1992), no plano de curso em si, não é possível identificar as produções realizadas por meio desse processo de formação de professores - o que pode refletir o retorno a prática social presente no quinto passo, porém essa questão poderá ser vislumbrada por meio da análise das falas dos estudantes que, no processo de avaliação final da disciplina de MEC, discutiram sobre as práticas desenvolvidas por eles nessa componente curricular, somente por meio da análise que ainda será realizada na presente pesquisa, apresentada em um tópico posterior.

Portanto, se torna evidente, na perspectiva da pedagogia histórico-crítica, que o trabalho pedagógico é uma atividade organizada, planejada e dirigida a um determinado fim, sendo o docente uma figura indispensável neste trabalho, conforme Marsiglia e Martins (2013). Assim, ainda de acordo com as autoras, enquanto figura indispensável, é necessário que o docente seja bem formado, remunerado e participe continuamente de formação de qualidade, mas, vale ressaltar que, para a pedagogia histórico-crítica, essa formação de qualidade perpassa pela possibilidade de selecionar os conteúdos clássicos e garantir a transmissão destes na escola, compreendendo que eles apresentam um compromisso político com a formação dos indivíduos emancipados, que possam contribuir com a transformação da sociedade capitalista.

Considerando, por meio do processo de análise, que o plano de curso da disciplina de MEC toma como base uma corrente pedagógica - pedagogia histórico-crítica que tem como objetivo a transformação social, é possível concluir que este plano se embasa no modelo de racionalidade crítica para a formação de professores. O que confere sustentação a essa afirmação é um estudo de Curado Silva (2011) que tem como proposta pensar na necessidade de formação de professores para além do modelo de racionalidade técnica e racionalidade prática. Neste sentido, a autora (2018) propõe uma formação docente pautada em pressupostos correspondentes à perspectiva crítica emancipadora, sustentada pela epistemologia da práxis. O processo de formação de professores, ao se pautar nesta perspectiva, permite, como aponta a mesma autora, o desenvolvimento da capacidade de pensar criticamente a realidade, por meio da ética, no respeito à dignidade e à autonomia dos sujeitos sociais, ainda de acordo com Curado Silva (2018). Assim, o professor é caracterizado como intelectual transformador e a escola como um espaço de contestação das realidades impostas e de construção de uma visão crítica da sociedade, conforme Curado Silva (2018).

O embasamento da perspectiva crítica emancipadora na epistemologia da práxis promove então a visão do professor como sujeito histórico-social, de acordo com Curado Silva (2018) que, em seu trabalho pedagógico, necessita de aportes teórico-metodológicos para a realização de uma ação pedagógica crítica e politizada, levando em consideração as relações de poder existentes nas escolas, mas também em um contexto mais amplo, como aponta Curado Silva (2018). Assim, o docente, enquanto sujeito histórico, possui elementos na formação e nas condições objetivas da ação pedagógica para interpretar e interferir intencionalmente e conscientemente seu trabalho pedagógico, o que permite ao docente ensinar para a emancipação humana, ainda conforme a autora. Portanto, pautada na perspectiva crítico emancipadora, ponto de chegada da pedagogia histórico-crítica, a formação docente como esfera privilegiada de

concretização da educação, apresenta possibilidades de atuar na construção de uma nova hegemonia que busca a emancipação e autonomia do ser humano, de acordo com Curado Silva (2018).

Pensando na formação docente a fim de promover a emancipação do ser humano por meio do trabalho pedagógico, é necessário, na presente pesquisa, identificar qual o reflexo do desenvolvimento do plano de curso da disciplina de MEC no processo de formação inicial de professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA no que tange a realidade do conhecimento científico, já que foi possível identificar que o PPC não interferiu nos princípios de construção do plano de curso da disciplina de MEC uma vez que este se embasa no modelo de racionalidade crítica para formação de professores.

Para essa identificação se faz importante realizar o relato das atividades desenvolvidas na disciplina por meio do plano de curso. Como foi possível no documento, o componente curricular foi subdividido em atividades, enumeradas para a análise de forma sequencial. Essas atividades, para fins de apresentação, foram reorganizadas em algumas etapas para o relato das mesmas. Segue abaixo o relato dessas etapas de desenvolvimento da disciplina de MEC.

5.1.2 O desenvolvimento das aulas iniciais da disciplina de MEC

A primeira etapa se configurou no desenvolvimento de questões teóricas referentes à formação do professor de ciências. Neste sentido, foram discutidas questões filosóficas, questões políticas, questões que permeiam a formação de um professor na área da Educação Científica, especificando as possibilidades de recursos metodológicos a serem utilizados na sala de aula.

O professor responsável, em uma das aulas dessa primeira etapa da disciplina, a partir do questionamento de um licenciando sobre a verdade, abordou as duas tendências filosóficas que tratam da questão. Na turma haviam dois licenciandos com posições opostas a concepção de verdade que discutiam sobre a questão com embasamento teórico, porém o restante dos licenciandos não compreenderam a maioria das falas de seus colegas. Assim, a fim de oportunizar a discussão de todos, o docente responsável pela disciplina destacou as diferentes concepções, abordando que em uma tendência a verdade é explicada pelas singularidades - trabalha-se com a subjetividade do indivíduo e, neste sentido, a realidade está dissolvida em um consenso subjetivo. Já na outra tendência, a realidade não está dissolvida nas singularidades do sujeito, mas se embasa na verdade.

Nessa etapa da disciplina também houve uma discussão sobre os recursos pedagógicos como meios a serem mobilizados para atuar no processo de ensino e aprendizagem, abordando a poesia como um recurso pedagógico que promove o diálogo entre o conhecimento científico e a arte, além de destacar que a escolha desse material deve ser realizada sob a reflexão do objetivo da aula. Também foi abordada a importância de compreender os aspectos científicos para que os indivíduos não sejam seres alienados, pois este tipo de conhecimento permite

perceber questões que interferem na vida dos indivíduos, e para essa abordagem foi destacada a importância das vacinas. Além disso, foi discutido sobre a importância dos estudantes do ensino fundamental se formarem cientificamente, politicamente, socialmente e culturalmente, destacando que o diálogo entre a ciência e estas áreas permite que o professor trabalhe com os estudantes de forma transversal. Nesse momento, o docente responsável também abordou a escola como um espaço que atravessa problemas, mas destacou a necessidade de considerar esse espaço importante para a transformação social.

Ainda na primeira etapa do desenvolvimento do componente curricular, um dos estudantes indagou o professor responsável sobre um tema que estava em ampla discussão nas universidades brasileiras. Essa discussão se referia ao programa *Future-se*, construído pelo ministro da Educação Abraham Weintraub em 2019. Foi discutido com os licenciandos o que seria o programa *Future-se*, enfatizando seu caráter privatizador e ainda sobre o contexto das universidades brasileiras e, especificamente, da Universidade Federal de Lavras (UFLA) em relação a esse programa. Assim, o professor responsável discutiu sobre o papel social da universidade, abordando que esta deve ser aliada aos interesses da sociedade no que diz respeito ao ensino, pesquisa e extensão.

Outro questionamento realizado ao professor responsável foi sobre as concepções em relação ao individualismo presente na sociedade. Assim, o docente discutiu que há duas visões de mundo diferentes que tratam a questão do individualismo, uma em que o coletivo prevalece sobre o individual e outra questão em que o individual prevalece sobre o coletivo. O docente ainda sugeriu alguns materiais de estudo para os licenciandos – *O que é dialética?*; *O que é ideologia?*: Coleção Primeiros Passos. Além disso, o docente também abordou as concepções de mundo, destacando que na filosofia cartesiana o mundo é formado por partes e estas partes se unem formando o todo e na concepção hegeliana o todo é movimento e não é formado por partes. Ele também discutiu que é por meio do olhar do outro que o homem se constitui como ser. Neste sentido, o docente destacou que o homem se desenvolve pelo coletivo e assim a individualidade só tem suporte a partir deste coletivo.

Após as discussões realizadas na primeira etapa do desenvolvimento da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC), o professor responsável propôs a construção de um currículo e planejamento de aulas para o Ensino de Ciências. Segue abaixo o relato de como essas propostas foram desenvolvidas ao longo do desenvolvimento da disciplina de MEC.

5.1.3 Proposta para o currículo e planos de aulas a serem construídos pelos licenciandos

Na segunda etapa do componente curricular, o docente responsável abordou a concepção de educação, destacando-a como uma prática social e política. Ele destacou que a Educação como prática social se configura no sentido em que o indivíduo necessita se completar e que uma das questões fundamentais do ser humano é compreender sua incompletude.

Após a discussão sobre a Educação como prática social, o docente propôs que os licenciandos trabalhassem, nas aulas que seriam lecionadas posteriormente, com a questão das

queimadas do cerrado pois, naquele momento histórico – segundo semestre do ano de 2019, fazia-se necessário priorizar discussões como esta, uma vez que o Brasil e, principalmente as regiões onde predomina o cerrado, sofriam com as queimadas que prejudicava não só o ambiente como também os povos indígenas que vivem e sobrevivem nessas regiões.

A partir desta abordagem, os licenciandos foram convidados a construir um currículo para o Ensino de Ciências a partir das questões das queimadas no cerrado em 2019. Para isso, a turma foi dividida em oito duplas e uma licencianda que trabalhou de forma individual. A escolha dessa composição da turma ficou sob responsabilidade dos próprios licenciandos.

5.1.4 Discussão do currículo para o Ensino de Ciências

Para construção do currículo, os licenciandos realizaram reflexões extra sala de aula, utilizando os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), já abordado pelo docente responsável como um documento que organiza os conteúdos do Ensino Fundamental nas escolas de Minas Gerais. Após essas reflexões, os discentes apresentaram ideias de temas para o ensino de ciências e discutiram os respectivos conteúdos a serem abordados a partir do tema com professor responsável durante a aula da disciplina de MEC. Consequentemente, os licenciandos relataram propostas para a aula a partir dos temas elencados. Os conteúdos e suas respectivas propostas seguem abaixo:

Quadro 2: Apresentação dos temas discutidos para o currículo.

Temas	Discussão
Energia	Trabalhar a energia por meio do fogo no cerrado.
Minerais	Trabalhar com os impactos causados pela mineração no cerrado.
Água	Trabalhar com as propriedades da água e a questão da precipitação por meio da seca do cerrado.
Vegetação	Trabalhar com a questão da acidez e alcalinidade – PH do solo no cerrado.
Solo	Trabalhar com as culturas indígenas que utilizam o solo para sua sobrevivência.
Clima e estações do ano	Trabalhar a questão da astronomia para abordar a questão cultural em regiões do cerrado.
Biodiversidade	Trabalhar com os impactos na biodiversidade do cerrado a partir das queimadas.
Impactos ambientais	Trabalhar com os impactos ambientais causados pelas queimadas no cerrado no segundo período de 2019.

Fonte: AUTORAL, 2021.

5.1.5 Discussão dos recursos pedagógicos para o Ensino de Ciências

Após o processo de delimitação dos temas a serem desenvolvidos durante as aulas e discussão das propostas de trabalho com esses temas, o professor responsável pela disciplina discutiu com os estudantes sobre as possibilidades de recursos pedagógicos para trabalhar com essas temáticas. Sendo assim, foi discutido, juntamente com os licenciandos, sobre os possíveis recursos: poemas, experimentos e maquetes e o professor responsável abordou a problemática da construção de maquetes pela composição de seu material. Também foi discutido sobre a problemática dos experimentos, destacando que este recurso pedagógico é um recorte da natureza, uma simulação de uma realidade natural e que para ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem ele deve ser problematizador.

Posteriormente ao processo de discussão com o docente responsável, os estudantes realizaram reflexões extra sala de aula a fim de definir quais os recursos pedagógicos iriam utilizar para o desenvolvimento da atividade. Após essa etapa, os recursos escolhidos foram apresentados durante a aula da disciplina. É necessário ressaltar que houve modificações em relação aos recursos pedagógicos a serem utilizados ao longo do desenvolvimento das discussões sobre os mesmos. Os temas e os respectivos recursos pedagógicos escolhidos até este momento do desenvolvimento do componente curricular seguem expostos abaixo.

Quadro 3: Apresentação dos temas com os respectivos recursos escolhidos pelos licenciandos.

Temas	Recursos pedagógicos
Energia	Documentário sobre a carvoaria
Minerais	Próprios minerais
Água	Instrumentos musicais e Música
Vegetação	Experimento
Solo	Poemas
Clima e estações do ano	História contada do cerrado
Biodiversidade	Mapa, quebra-cabeça, história e imagens
Impactos ambientais	-

Fonte: AUTORAL, 2021.

A licencianda responsável pela aula de Impactos ambientais não apresentou um plano de aula para esse tema devido sua ausência em algumas atividades desenvolvidas durante o componente curricular.

Nesta etapa também foi discutido, pelo professor responsável pela disciplina, a importância de trabalhar com temas que transvergem o conteúdo científico, como temas

relacionados à cultura indígena e afro-brasileira. Nesse momento também foi discutido sobre a importância de trabalhar os conteúdos científicos a partir do eixo cerrado, uma vez que este bioma vinha sofrendo com as consequências das queimadas no ano de 2019.

5.1.6 Apresentação dos planos de aulas reestruturados e discussão da sequência de aulas a serem apresentadas na disciplina de MEC

Neste momento, foi realizada a apresentação do plano de aula, abordando o objetivo, recurso pedagógico e proposta para o desenvolvimento da aula, método avaliativo e bibliografia. Posteriormente, esse plano foi entregue de forma escrita a docente voluntária da disciplina. Nesta etapa, foram discutidas a sequência de aulas a serem desenvolvidas e realizados alguns encaminhamentos em relação às aulas a serem lecionadas. Essas sequências de aulas seriam apresentadas para os licenciandos, porém foi acordado que os estudantes deveriam pensar em um currículo para a Educação Básica. Neste sentido, a discussão seguiu na direção de iniciar a sequência de aulas pela temática Impactos Ambientais, abordando que este tema causaria um impacto nos educandos quando trabalhado na sala de aula e ainda por ser um tema que poderia se relacionar com o restante do conteúdo do currículo. Segue abaixo a apresentação da sequência de aulas com sua respectiva discussão proposta pelos próprios estudantes da disciplina.

Quadro 4: Sequência de apresentação das aulas e as respectivas discussões que compõem essas aulas.

Aulas com os respectivos temas	Discussão
1. Impactos ambientais	-
2. Água	Trabalhar com a questão água salgada para a água doce (destaque ao rio São Francisco que passa pelo cerrado).
3. Clima e estações do ano	Trabalhar com a estação seca e chuvosa.
4. Minerais	Trabalhar com a composição dos minerais.
5. Solo	Trabalhar com a caracterização do solo do cerrado e o uso do solo povos indígenas.
6. Vegetação	Trabalhar com a extinção da vegetação e as plantas medicinais utilizadas pelos indígenas.
7. Energia	Trabalhar com a questão da transformação química nas carvoarias.

8. Biodiversidade	Trabalhar com uma história de viagem ao cerrado por meio de imagens e abordar uma espécie de ave que está em extinção no cerrado.
-------------------	---

Fonte: AUTORAL, 2021.

Na etapa seguinte ocorreu o desenvolvimento de atividades práticas construídas pelos próprios licenciandos participantes da disciplina.

5.1.7 Apresentação das aulas na disciplina de MEC

As apresentações das aulas se iniciaram na segunda metade do desenvolvimento da disciplina. Elas foram apresentadas na sequência do currículo construído, retomando alguns aspectos das aulas lecionadas anteriormente. A cada aula apresentada foi realizada uma avaliação escrita da atividade pelos próprios estudantes da disciplina sobre os pontos positivos e os pontos a serem melhorados em cada prática pedagógica desenvolvida, além de uma avaliação da docente responsável por parte da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências.

5.1.8 Relato das aulas e avaliação da atividade pela docente voluntária da disciplina de MEC

Esse tópico contém o relato de todas as atividades construídas e desenvolvidas pelos próprios licenciandos da disciplina de MEC. Essas atividades foram apresentadas pelas duplas, exceto a atividade de Impactos ambientais que foi apresentada por uma única licencianda.

Após o desenvolvimento destas atividades, os licenciandos realizaram os relatos das aulas a fim de compor o trabalho final que deveria ser entregue no término do desenvolvimento da disciplina. Neste sentido, as aulas aqui relatadas correspondem ao material produzido pelos próprios licenciandos após a apresentação das suas aulas, aliado a algumas considerações realizadas pela docente voluntária que observou e avaliou as atividades desenvolvidas.

Vale ressaltar que, anteriormente ao processo de apresentação das aulas, os licenciandos tiveram abertura para procurar o professor da disciplina e a docente voluntária para sanar as dúvidas em relação à apresentação e ao plano de aula. Todos os licenciandos procuraram ajuda e discutiram sobre a atividade com a docente voluntária, exceto a licencianda responsável pela apresentação dos temas de Impactos ambientais e de Energia.

Após o desenvolvimento destas atividades foi construído, pelos discentes da disciplina de MEC, um trabalho final para o relato das práticas desenvolvidas pelos licenciandos, contendo o referencial teórico, o plano inicial da aula, a descrição da aula e as avaliações dos licenciandos participantes da aula. Segue abaixo, disposto no quadro 5, o relato das aulas desenvolvidas na disciplina de MEC, extraídos do próprio trabalho final desses estudantes, as imagens que retratam parte do desenvolvimento das aulas e a avaliação de cada prática pedagógica realizada pela docente voluntária do referido componente curricular.

Quadro 5: Apresentação do relato das práticas pedagógicas desenvolvidas pelos licenciandos e da avaliação da docente voluntária.

Aula 1: Tema - Impactos ambientais

A licenciada responsável por essa atividade realizou uma exposição do tema Impactos ambientais por meio da leitura de um material produzido a partir de referenciais escolhidos por ela. Foi utilizado um tempo curto – inferior a 30 minutos para a apresentação da aula e não houve uma atividade avaliativa ao término da aula. Após esse momento, a docente voluntária realizou a avaliação da atividade, abordando a necessidade de construção de uma aula por meio de metodologias alternativas e apontando a problemática das atividades expositivas. Posteriormente, foi sugerido a apresentação de uma nova aula a ser desenvolvida no próximo encontro da disciplina, contendo a mesma temática abordada nessa atividade, porém a licencianda abonou a disciplina, não havendo a nova apresentação desta temática em específico. Vale ressaltar que a estudante responsável pela atividade não realizou o relato da mesma. Este relato da atividade foi desenvolvido pela docente voluntária da disciplina de MEC.



Foto 1



Foto 2

Aula 2: Tema - Água

Esta aula iniciou com a apresentação de obra de arte pintada pela licencianda responsável pela atividade. Os colegas licenciandos foram questionados, a partir da apresentação da pintura, sobre o que ela retratava e assim os estudantes relataram a presença de uma praia. Após esse momento, as docentes responsáveis pela aula jogaram uma mistura de mel com carvão vegetal sobre a pintura e destacaram que a intenção dessa ação era para representar o petróleo. Os licenciandos ficaram impactados com a atitude das docentes. Posteriormente, os licenciandos foram questionados sobre o que essa ação representava. Prontamente, eles associaram essa representação com o período em que houve derramamento de petróleo nas praias do nordeste brasileiro.

Em um segundo momento, as licenciandas realizaram a apresentação de um mapa do Brasil contendo as áreas atingidas pelo petróleo. Foi dado um enfoque em áreas como

o manguezal que fica no bioma Cerrado. Além do mapa, foram apresentadas algumas imagens que retratavam o derramamento de petróleo nas praias nordestinas.

Em um terceiro momento, foi discutido sobre como é a distribuição de água no cerrado, destacando esse bioma como o berço de água doce brasileira. Além disso, as licenciandas abordaram o Guarani como o segundo maior Aquífero mundial por meio da apresentação da imagem da sua localização. Após esse momento foi discutido sobre as propriedades da água e seu ciclo. Ainda nesse momento foi apresentada a estrutura molecular da água (H₂O). Para discutir os estados físicos e potabilidade da água, as licenciandas questionaram os colegas se haviam tomado água no dia da aula e como aquela água se encontrava. A resposta ao questionamento foi no sentido de que a água não continha cor, gosto e cheiro. Além disso, ao responderem que beberam água líquida, as licenciandas responsáveis pela atividade introduziram a ideia de estado sólido, exemplificado pelo gelo e o gasoso, exemplificado pela água fervendo. Também foi discutido sobre o calor específico da água, abordando a temperatura a qual a água ferve (100°C), a sua propriedade de solvente universal e sua capacidade de tensão superficial. Essas abordagens foram realizadas por meio de problematizações.



Foto 3



Foto 4

Avaliação da docente voluntária: Na avaliação da atividade foi destacada a relevância do impacto causado pela primeira ação das licenciandas para que os colegas se interessassem pelo conteúdo a ser abordado em um momento posterior. Também foi destacada a importância das problematizações realizadas no desenvolvimento da atividade, o potencial da aula para o desenvolvimento de uma prática interdisciplinar, a apresentação de alguns termos complexos – o que pode levar ao distanciamento do educando em relação ao conteúdo e assim dificultar o processo de ensino e aprendizagem. A docente voluntária também destacou a importância de uma atividade avaliativa na sala de aula para que o docente reflita sobre o conteúdo apreendido, os recursos pedagógicos utilizados e a própria prática do docente na sala de aula.

Aula 3: Tema - Clima e Estações do ano

A atividade iniciou com a disposição dos estudantes em círculo. Nesse momento foram iniciadas algumas problematizações. As problematizações realizadas foram: Quais são as mudanças que ocorrem no decorrer do ano? O que causam essas mudanças? Qual a

diferença de clima e estação? Temos 4 estações em todos os lugares? Qual o clima do cerrado?

Após as problematizações foi citado o fenômeno da revoada - presença excessiva de um inseto conhecido popularmente como siriri ou aleluia que são cupins alados. Esse fenômeno foi destacado a fim de problematizar o clima presente no cerrado. Posteriormente a essa abordagem, o bioma cerrado foi citado pelos estudantes como uma região que apresenta duas estações bem demarcadas. Posteriormente aos comentários dos estudantes foram discutidas algumas temáticas relacionadas ao clima e estações do ano - o ângulo da terra e a incidência de raios solares, Equinócio e solstício estavam presentes no discurso e a oposição das estações nos hemisférios. Também foi discutido sobre o movimento de translação. Neste momento, os estudantes realizaram um exercício utilizando os braços, no qual todos participaram a fim de apresentar o movimento de translação. Discutiu-se também que a união entre ângulo e translação permite períodos de diferentes quantidades de incidência solar. Também foram abordadas questões relacionadas ao clima, destacando as condições atmosféricas que caracterizam uma determinada região. Durante o desenvolvimento da atividade, os docentes responsáveis construíram um mapa imaginário do Brasil com os estudantes, porém houve uma ausência de participação dos estudantes neste momento.

A conclusão da atividade ocorreu pela retomada das falas dos estudantes e dos conceitos abordados pelos professores. Após esse momento, os docentes propuseram uma atividade avaliativa – ficha avaliativa a fim de identificar a aprendizagem dos estudantes a partir da aula. Enquanto os docentes abordavam as características das estações e do clima no Hemisfério Sul e no Cerrado, respectivamente, os estudantes foram completando a ficha da avaliação proposta.

Uma segunda atividade foi proposta pelos docentes. Nesta foi pedido para que os estudantes realizassem um desenho astronômico que demonstrasse as quatro diferentes estações do ano, utilizando os conceitos abordados (incidência dos raios solares, inclinação da Terra e movimento de translação). Nesta atividade, os discentes também ficaram livres para realizarem em dupla ou individualmente. No desenvolvimento desta atividade os estudantes se depararam com dúvidas em relação a confecção do desenho, porém houve o auxílio dos licenciandos responsáveis pela prática e dos próprios colegas para o desenvolvimento da atividade.

Vale ressaltar que após o desenvolvimento desta aula, os docentes responsáveis por ela, realizaram uma análise da atividade com base nas avaliações dos colegas licenciandos e então refletiram sobre algumas dificuldades e pontos relevantes da aula no próprio texto construído ao final da disciplina. Podemos perceber essas reflexões a partir das falas:

“Após a correção dessa primeira atividade, concluímos que a participação dos professores gerou grande influência nas respostas dos alunos, pois grande parte das fichas avaliativas continham respostas muito semelhantes. ”

“Após a correção (segunda atividade), foi observado que houve uma má interpretação ou uma possível deficiência na explicação dos conceitos exigidos. Percebeu-se que poucos alunos deram ênfase na inclinação e na incidência de raios solares. Grande parte dos alunos representou apenas o movimento de translação.”



Foto 5



Foto 6

Avaliação da docente voluntária: A atividade foi avaliada como expositiva em alguns momentos. Neste sentido, a docente voluntária destacou a importância do cuidado com a exposição, pois ela leva ao desinteresse do estudante pelo conteúdo a ser ensinado. Também foi destacada a importância da apresentação concreta do mapa do Brasil – exposição por meio do datashow presente na sala, pois nem todos os estudantes teriam facilidade de visualização do mapa como foi exigido pela atividade. Foi destacada ainda a dificuldade dos estudantes do ensino fundamental com atividades de discussão e problematização, pois, esses estudantes, geralmente, são mais agitados. Houve o destaque também da relevância de realizar atividades de forma coletiva, pois um estudante pode contribuir com a aprendizagem do outro.

Aula 4: Tema - Minerais

No início da atividade foram entregues alguns desenhos aos estudantes e assim foram realizados os seguintes questionamentos: “O que podemos ver nos desenhos?”; “Vocês sabem o que essas imagens representam?”. Após algumas respostas foi possível perceber que os estudantes não conheciam os desenhos apresentados. Assim, iniciou-se uma abordagem sobre os Orixás (Exú, Iemanjá, Iansã, Oxum, Ogum, Oxóssi) – representados pelos desenhos. A partir da imagem de um prisma foi discutido que esses Orixás são oriundos de uma energia primeira que se dissipava em outras energias, energias essas que são os próprios Orixás.

Durante o desenvolvimento da discussão em relação aos orixás, os estudantes demonstraram um certo conhecimento em relação ao Orixá Iemanjá e Exú. Neste momento, os docentes responsáveis apresentaram alguns minerais aos estudantes, indagando os mesmos a respeito da relação entre esses minerais e os desenhos. Foram realizados alguns questionamentos como: “Vocês estão vendo alguma relação entre esses desenhos que tem em mãos e os minerais?”. Alguns discentes responderam dizendo que a cor da vestimenta dos personagens do desenho era parecida com as de

alguns dos minerais. Após a consideração dos docentes sobre a existência dessa relação, foi pedido para que os estudantes observassem os minerais e anotassem o que foi observado. Posteriormente, foi pedido para que os discentes falassem o que haviam anotado e, a partir dessas falas, eles foram questionados da seguinte forma: “Você colocou brilho, mas o que seria esse brilho?”. Além do brilho, os estudantes foram indagados sobre outras propriedades dos minerais. Posteriormente, os docentes responsáveis sugeriram que os estudantes anotassem questões que não estavam presentes na atividade inicialmente, como a propriedade traço dos minerais.

Uma questão também discutida durante o desenvolvimento da aula foi o conceito de minério, além da abordagem sobre o processo de mineração, destacando as problemáticas ambientais acarretadas por tal atividade. Após essa discussão foi pedido para que os estudantes construíssem um desenho representando a relação entre os minerais e seu cotidiano.



Foto 7



Foto 8

Avaliação da docente voluntária: Na avaliação foi abordada a possibilidade de uma reflexão sobre uma maior interação entre a cultura afro-brasileira e o conteúdo científico, destacando a necessidade de os docentes conferirem maior tempo de discussão para a participação dos estudantes. Também foi destacada a presença de termos complexos durante o desenvolvimento da aula, abordando que, provavelmente, os estudantes do ensino fundamental perderiam o interesse pelo conteúdo a partir da abordagem de termos que estão distantes de sua realidade. Além disso, foi abordada a ausência do eixo cerrado, destacando a importância desse eixo no desenvolvimento de todas as atividades.

A partir do desenvolvimento desta aula, da avaliação dos colegas e da docente voluntária também é possível identificar uma reflexão. Esta reflexão pode ser percebida no seguinte trecho do texto dos licenciados:

“Apesar de termos seguido o plano de aula de maneira mais fiel possível, acabamos por esquecer de citar o cerrado durante a aula – Algo que seria essencial, visto que era o cerne do conjunto de trabalhos da disciplina GB1167.”

Aula 5: Tema – Solo

Durante o desenvolvimento desta atividade foi realizada uma dinâmica interativa com os estudantes a partir da apresentação de fragmentos do poema “Cântico da terra”, de Cora Coralina. A interação ocorreu por meio do contato com um pouco de terra levada até a sala de aula para que os estudantes observassem a textura e a característica deste tipo de solo. O poema apresentava elementos aos quais foram utilizados para problematização das características do solo. Além disso, foram realizadas problematizações para a abordagem de quem já utilizava do solo do cerrado, abordando o contexto histórico que envolvia a temática. Para essa abordagem foi apresentado fotos de duas tribos do cerrado, Xavantes e Kayapó, a fim de discutir sobre a utilização do solo pelos povos tradicionais, mesmo com suas características tão específicas.

Para o processo de contextualização histórica foi abordada a agricultura de coivara, destacando as características físicas, químicas, a questão do intemperismo e a importância ecológica deste tipo de agricultura. Ao final da aula foi desenvolvida uma atividade avaliativa propondo que os estudantes construíssem um desenho a partir do conteúdo trabalhado e nomeassem o desenho com pelo menos um conceito sobre solo. O desenho foi construído com uma tinta feita a base de terra, juntamente com lápis de cor e giz de cera disponibilizados pelas docentes responsáveis. Ao término dessa etapa os estudantes realizaram a apresentação dos desenhos para o restante dos colegas.



Foto 9



Foto 10

Avaliação da docente voluntária: A avaliação desta atividade se direcionou no sentido de refletir sobre os termos utilizados pelas docentes responsáveis, pois foram utilizados termos agrônômicos que não fazem parte do vocabulário biológico, como o conceito de pragas – na biologia utiliza-se o termo controle biológico. Além disso, foi avaliada a utilização de termos complexos como, no caso em específico, o termo lixiviação. A atividade avaliativa realizada pelas docentes responsáveis também foi destacada como uma etapa dinâmica e criativa da atividade, pois envolveu os estudantes e promoveu o trabalho com as tintas. Outro ponto avaliado como positivo foi o trabalho com o tema transversal (pluralidade cultural).

Aula 6: Tema – Vegetação

A aula se iniciou com a distribuição de frutas (caju e pequi) aos estudantes. Após esse momento foram realizados alguns questionamentos indagando sobre o

conhecimento dessas frutas e sobre qual seria o bioma em que as frutas poderiam ser encontradas. Posteriormente foi apresentada uma imagem do buriti – foto registrada por uma das docentes responsáveis pela aula, assim foi discutido sobre a planta, abordando que ela se encontra no bioma cerrado.

Após essa apresentação foi destacada a importância dessas frutas para a sobrevivência humana, relatando que os pequenos agricultores realizam o plantio dessas frutas em suas próprias terras para seu sustento. Posteriormente foi discutido sobre as características da vegetação do cerrado, abordando os tipos de raízes e tamanho da vegetação. Para incitar essa discussão foi apresentada a foto de uma planta com galhos tortuosos. Nesse momento foi retomado um aspecto trabalhado na aula de solos, abordando que os galhos de algumas plantas do cerrado são tortuosos devido ao acúmulo de alumínio no solo. Ainda nesse momento da aula foram apresentadas exsiccatas de plantas do cerrado para que os estudantes identificassem a textura e espessura das folhas das plantas. Assim, foi discutido sobre o mecanismo das folhas contra a perda de água e a radiação solar.

Os estudantes também foram questionados sobre o motivo do cerrado ser conhecido com um bioma subterrâneo, porém não houve resposta sobre essa questão. Assim, os licenciandos responsáveis abordaram essa questão retomando a aula de clima e estações do ano a fim destacar as queimadas naturais no cerrado e discutir que as estruturas vitais da planta ficam enterradas no solo. Ainda nesse momento foi apresentada uma foto de parte de uma vegetação queimada e dos brotos nascendo após o fogo natural.

Os docentes responsáveis também discutiram sobre os impactos ambientais no cerrado, lembrando que a agricultura familiar será afetada se não agirmos para que o cerrado se mantenha vivo. Os estudantes se mostraram impactados ao saberem que daqui 30 anos o cerrado pode não existir mais por conta dos impactos causados.

A atividade avaliativa se desenvolveu por meio de um caça palavras, contendo palavras que foram ditas durante a aula, que se relacionavam com as características da vegetação e as frutas abordadas. Os estudantes tiveram dificuldade para realizar a atividade proposta.



Foto 11

Foto 12

Avaliação da docente voluntária: A atividade foi avaliada como instigante pela apresentação das próprias frutas aos estudantes. Além disso, as docentes retomaram as aulas dos seus colegas abordando temas já discutidos, o que se torna interessante, pois percebe-se um diálogo entre as atividades realizadas. A apresentação das exsiccatas também foi um ponto positivo da atividade, pois permitiu que os estudantes percebessem algumas características das plantas. Foi ressaltada a importância da apresentação das imagens para todos os estudantes, ao mesmo tempo, a fim de discutir o conteúdo e também a importância da apresentação de imagens próprias no sentido de valorização da arte produzida pelos fotógrafos ou até mesmo pelas docentes responsáveis, uma vez que as docentes podem apresentar um olhar biológico ao registrar as fotografias. O processo avaliativo também se configurou como um ponto positivo da atividade, pois trabalhou com o conteúdo já abordado durante o desenvolvimento da aula.

Aula 7: Tema - Energia

A aula se iniciou com a apresentação de um documentário evidenciando as condições precárias de vida em uma carvoaria de Minas Gerais a fim de realizar uma problematização sobre o trabalho escravo e a destruição do cerrado. Logo após foi distribuído uma reportagem da Folha de São Paulo, que teve um trecho lido, problematizado e discutido. Essa discussão foi mediada por alguns conceitos sobre as condições de trabalho e direitos humanos, abordando a realidade e o horror vivido por muitos brasileiros nas empresas carvoeiras. Após a discussão foi feita uma problematização interligando as carvoarias com a necessidade e utilização do carvão pela sociedade, ressaltando historicamente as necessidades energéticas da civilização com o passar dos anos. Os docentes responsáveis argumentaram sobre o que movia as máquinas durante a revolução industrial e assim foi possível abordar o conceito de energia através das máquinas a vapor, que funcionam pelo aquecimento da água consequente da combustão do carvão. Após a discussão sobre o carvão, os estudantes foram questionados a respeito da queima deste produto e assim foram destacados alguns danos causados pelo uso do carvão ao meio ambiente e uma breve discussão sobre o acúmulo de CO₂ na atmosfera.

Após esse momento foram abordados aspectos históricos sobre a utilização, democratização e demanda energética da sociedade, abordando o conceito de usina termoelétrica por meio de questionamentos sobre o funcionamento das máquinas a vapor, com enfoque no armazenamento e distribuição energética. A aula então teve sequência a partir da interação dos alunos com o brinquedo “Bola de Plasma”. Foi realizada uma contextualização sobre o funcionamento do brinquedo e foi pedido para que os estudantes tocassem na bola e permanecessem por alguns segundos. Os estudantes perceberam que, ao manter o toque, o dedo aquecia. O desenvolvimento da aula seguiu com uma discussão mediada por questionamentos realizados por um dos docentes responsáveis sobre o conceito dos tipos de energia que fazem mais parte do

cotidiano da sociedade, que são: energia elétrica, energia térmica, energia química e energia nuclear. A discussão foi intermediada com o conteúdo de fontes de energia e o conceito de energia renovável e não renovável quanto a disponibilidade e impactos ambientais relacionados. Também foi discutido sobre Energia Solar, Energia Eólica, Hidrelétricas e Energia Nuclear, comparando-as quanto aos impactos ambientais.

Ao final da discussão foram apresentados gráficos de pizza das Matrizes Elétricas e Energéticas do Brasil, abordando as Hidrelétricas, já que são a maior fonte de energia do Brasil. Assim, foi possível comparar o Brasil com o Mundo mostrando um gráfico em pizza da Matriz Energética Mundial e outro em plano cartesiano, que informavam a quantidade de emissão de CO₂ de alguns países. Neste sentido, foi possível concluir que o Brasil é sustentável em comparação ao mundo, mas que o país poderia melhorar em relação a suas fontes de energia.

A atividade avaliativa se desenvolveu a partir de uma palavra-cruzada nomeada “Energia-Cruzada” que apresentou os conceitos e tipos de fontes de energia. A avaliação foi bem recebida pelos estudantes que acertaram 100% da atividade.



Foto 13



Foto 14

Avaliação da docente voluntária: As problematizações realizadas durante o desenvolvimento da atividade foram avaliadas de forma positiva, porém estas deveriam estar mais articuladas nas duas etapas da atividade. Foi sugerido que os estudantes lessem a reportagem para que houvesse uma maior participação e interação professor-aluno. A abordagem do conteúdo também foi realizada, em alguns momentos da atividade, utilizando termos complexos. Neste sentido, a avaliação se desenvolveu a fim de realizar uma reflexão sobre a utilização desses termos, priorizando o nível de ensino dos estudantes. A avaliação e contextualização do conteúdo também foram identificadas como ponto forte da atividade, uma vez que a avaliação continha questões já trabalhadas durante o desenvolvimento da atividade e a contextualização promoveu o interesse dos estudantes pelo conteúdo.

Aula 8: Tema - Biodiversidade

A atividade se desenvolveu por meio da história contada. Os docentes responsáveis pela prática contaram aos estudantes sobre uma viagem que realizaram pelo cerrado mineiro. Enquanto uma das docentes abordou os aspectos identificados na viagem, a outra apresentou imagens de alguns animais que elas encontraram durante a

viagem. Ainda nesse momento, os estudantes visualizaram um vídeo, gravado por uma das docentes, que demonstrava um lobo guará caminhando por uma mata. Os estudantes ficaram impressionados com o animal visualizado.

Posteriormente a apresentação da história foi realizada algumas problematizações sobre o que seria extinção e biodiversidade. Alguns estudantes responderam as problematizações, porém com um pouco de dificuldade. Ainda nesse momento, um dos estudantes fez um questionamento sobre o motivo pelo qual é necessário preservar a biodiversidade, porém os docentes não conseguiram responder ao questionamento.

A atividade avaliativa foi proposta logo após esse momento de problematização. Foi sugerido que os estudantes escrevessem uma história, abordando alguns elementos discutidos e escolhessem um animal abordado durante a aula.



Foto 15



Foto 16

Avaliação da docente voluntária: A atividade foi avaliada como interessante na medida em que promoveu a criatividade do estudante por meio da história contada e também da construção de uma nova história. Além disso, a atividade avaliativa cumpriu com o objetivo de avaliar o conteúdo que já havia sido trabalhado durante o desenvolvimento da aula, porém a docente voluntária realizou uma abordagem no sentido de refletir sobre as problematizações em relação a extinção e biodiversidade, pois esses conteúdos deveriam ser trabalhados juntamente com os estudantes durante o desenvolvimento da atividade, a forma como foram inseridos pode não solucionar a problemática durante o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo biológico.

Fonte: AUTORAL, 2021.

5.1.9 Avaliação final da disciplina de MEC e análise

Após o desenvolvimento das práticas, o professor responsável propôs a realização de uma avaliação geral da disciplina, realizada de forma individual pelos licenciandos. Essa avaliação apresentou o objetivo de refletir sobre as seguintes questões: 1) a relação estabelecida entre a destruição do cerrado ocorrida em 2019 com a constituição da sua aula.; 2) O papel das aulas na sua formação de professor; 3) Pontos da disciplina a melhorar. A presente pesquisa busca realizar a análise apenas da primeira questão apresentada na avaliação final da disciplina a fim de identificar quais respostas produzidas, na formação inicial de professores de ciências,

a partir do trabalho com esse tipo de plano de curso. A questão de avaliação escolhida se configura pelo fato de ela pode permitir identificar como os futuros professores relacionam o conteúdo científico com a realidade que o cerca no sentido de enfrentar as problemáticas presentes nessa realidade, social e ambiental, considerando que a destruição do cerrado é uma realidade que perpassa por questões sociais e ambientais. Foram analisadas as falas de quatorze licenciandos. Para esse processo de análise os estudantes foram identificados com pseudônimos e suas falas foram transcritas a fim de identificar os enunciados presentes nessas falas. Segue abaixo (Quadro 6) a apresentação dessas falas.

Quadro 6: Apresentação das falas dos licenciandos sobre a relação estabelecida entre a destruição do cerrado ocorrida em 2019 com a constituição da sua aula.

Aline: *O tema da aula foi clima e estações, durante a explicação dos conceitos de clima. O cerrado foi o foco dos exemplos, levando em consideração que os efeitos de clima estão ligados a mudanças atmosféricas, a destruição do cerrado e da amazônia são um grande risco para a biodiversidade da região e estes processos destrutivos vão afetar o clima local.*

Marina: *Durante a construção da minha aula com o tema sobre a água, decidimos primeiro falar sobre a questão do petróleo nas praias do Nordeste que ocorreu no segundo semestre do ano de 2019, enfatizamos algumas das consequências que isso poderia acarretar, e como gancho trouxemos o tema cerrado (já que o óleo havia atingido uma região que pertencia a esse bioma). O cerrado atualmente, principalmente nesse ano vem sendo desmatado desenfreadamente, principalmente por conta da atividade agropecuária, por conta disso introduzimos aos alunos a importância desse bioma principalmente pelo quesito água, já que ele abastece os principais rios do Brasil, além de abastecer o aquífero guarani. Por conta disso estabelecemos uma conexão entre os alunos de que se o bioma Cerrado continuar sendo desmatado do jeito que está, isso afetara diretamente a vida de todos, pois não haverá abastecimento adequado dos rios que cortam todo o Brasil, então sem o Cerrado também não terá água nas nossas casas.*

Beatriz: *A relação estabelecida da minha aula com a distribuição do cerrado em 2019 foi falar dos impactos que estão ocorrendo com frequência nesse bioma. As queimadas não naturais, os impactos na agricultura familiar e também na perda da biodiversidade que é imensamente rica. A intenção era impactar os alunos e conscientiza-los de que é responsabilidade nossa cuidar do mesmo, para não perdermos esse bioma tão importante e rico.*

Paulo: *No ano de 2019 (não apenas) o Cerrado brasileiro foi altamente negligenciado por sofrer grande número de desmatamento por queimadas em função de suas características propícias à agricultura, à pecuária e pela demanda por carvão vegetal para a indústria siderúrgica, predominantemente nos estado de Minas Gerais e, mais recentemente, do Mato Grosso do Sul. Este bioma detém cerca de 5% da biodiversidade do planeta, sendo considerado a savana mais rica do mundo (Fonte: mma.gov.br).*

O tema da aula lecionada foi “Clima e estações” com aplicação no bioma Cerrado. A escolha do tema teve como objetivo apontar e explicar as diferenças/variações climáticas anuais, mudanças temporais (como por exemplo, a duração do dia/noite), e também mostrar que as mudanças climáticas naturais são necessárias e de extrema importância para a manutenção da biodiversidade, não apenas neste bioma, mas de todos os lugares do planeta Terra, pois o fenômeno das quatro estações do ano ocorre de forma global e regular, mas não de forma similar em todos os lugares.

Caso as queimadas neste bioma continuem, a perda de biodiversidade será gigantesca, além de poder afetar diretamente a regulação climática deste bioma, de outros biomas arredores e também afetar a vida da própria população que vive neste meio.

Caren: *Explicar a relação estabelecida entre a destruição do cerrado ocorrida em 2019 com a construção de sua aula. Usamos a parte da extinção que vem ocorrendo com a destruição do habitat da fauna e flora do cerrado, para construção da aula. E usamos exemplo em desenhos para explicar que a ação do homem vem destruindo a biodiversidade .*

Henrique: *Um dos fatores que proporcionam a degradação do cerrado é a extração de minérios, que acaba por ocasionar eliminação da vegetação, poluição dos solos por elementos tóxicos, contaminação dos recursos hídricos pelos produtos utilizados na extração de minérios, dentre outros.*

Paula: *O impacto causado pelas queimadas no meio do ano de 2019 teve grande influência em nossa aula, sobretudo pelo fato de o assunto abordado na aula dada foi solos do cerrado, gerando uma vertente de contextualização acerca das plantações no cerrado, e como os indígenas necessitam do fogo para tal atividade. O uso do fogo controlado na coivara trouxe uma visão diferenciada do emprego do uso do fogo no cultivo de subsistência, gerando resultados positivos.*

Laís: *Visto que o Cerrado vem sofrendo muitos danos nos últimos anos, como desmatamento ocasionado por queimadas, utilização de madeiras em carvoarias e inúmeros outros problemas relacionados principalmente por ação antrópica, as aulas tiveram como fonte de problematização tais questões e seus impactos ambientais para chegar a um conteúdo específico de cada aula. Na construção de minha aula, que teve por objetivo apresentar e conceituar minerais e suas propriedades, o pensamento inicial partiu das atividades de mineração, que também é um problema no bioma cerrado, porém foi decidido que seria interessante iniciar a aula por um tema cultural, nesse caso a religião Umbanda que é de matriz brasileira e por consequência tem suas representatividades em estados por onde passa o bioma do cerrado. Porém a mineração não foi deixada de lado já que durante a aula, também foi apresentado e falado a respeito de tal tema e seus impactos ao ambiente.*

Carolina: *O cerrado brasileiro sofre anualmente com queimadas e só nesse ano essas queimadas aumentaram 40%, destruindo bastante a vegetação e deixando as plantas nativas ainda mais escassas e danificadas. O tema proposto para minha aula foi “vegetação do cerrado” onde pude fazer uma síntese dos impactos sofridos pelo cerrado brasileiro ao longo dos anos e em 2019, com os conceitos da vegetação,*

apontando as consequências que as queimadas e desmatamento trarão futuramente. As aulas dadas pelos meus colegas e a aula que eu ministrei, me possibilitaram a dar um passo inicial sobre como uma aula deve ser lecionada, os pontos mais importantes que devem ser colocados como destaque e quais infrações não podem ser cometidas.

Pedro: *A ideia inicial da aula era abordar o tema do fogo devido a ocorrência das queimadas florestais incentivadas pelo presidente no início do período, analisando melhor o que tínhamos após uma aula percebemos que poderíamos abordar um tema mais abrangente e seguir na mesma problemática das queimadas, focando no nível de CO2 produzido a partir das queimadas chegamos a conclusão que energia usando o carvão como foco principal seria um ótimo paralelo para resgatar o problema visto que grande parte do cerrado é devastada para produção de eucalipto que tem fins comerciais, entre esses a produção de carvão. Produção essa que é feita muitas vezes sem fiscalização ambiental, então polui os arredores, e sem fiscalização trabalhista por muitas vezes feita por mão-de-obra escrava e infantil. A ideia das carvoarias surgiu em uma aula conversando com o professor (responsável pela disciplina de MEC) que me alertou sobre o problema, a partir disso esse era nossa problemática principal que iria prender a atenção dos alunos a aula.*

Júlia: *A aula que construí juntamente com a minha colega foi sobre biodiversidade e com o subtema de biodiversidade do cerrado. O cerrado é a savana mais rica do mundo, porém esse bioma vem sendo atacado pelo capitalismo global, usando do seu espaço para criação de gado e de grandes plantações que geram lucros. E de acordo com notícias o desmatamento do cerrado vem sendo maior que na Amazônia. Muitas espécies da fauna e da flora do cerrado está ameaçado de extinção pela interferência humana no seu habitat. E esse foi o ponto no qual foi construído a aula, retratando o que é a biodiversidade, dando exemplos da fauna e flora desse ambiente e problematizando em cima da extinção e da importância da preservação.*

João: *As carvoarias destroem o meio ambiente, vegetação e os cursos de água são indicadores para avaliar os impactos ambientais. O principal alvo é o bioma Cerrado, que está sendo devastado, com significativa perda da biodiversidade. A área rural indicou os impactos sociais, uma vez que os agricultores são os principais envolvidos, não apenas como empregados das carvoarias e pequenos produtores de carvão, mas como receptores dos impactos ambientais. Da mesma forma, os trabalhadores estão sujeitos a um trabalho superexplorado e, muitas vezes, análogo ao escravo. A devastação que está sendo promovida por carvoeiros de Minas Gerais, cujo objetivo é alimentar usinas siderúrgicas. As atividades variam desde o desmatamento, a construção dos fornos, a carbonização, o ensacamento e o carregamento dos caminhões. Diante das atuais constatações dos pesquisadores sobre os efeitos das mudanças climáticas, que revelam um quadro extremamente preocupante e sugerem uma mudança de postura de todos os países na relação com o meio ambiente.*

Carina: *A relação que tive da destruição do cerrado com o meu tema, foi que o solo é um recurso extremamente utilizado por todos os seres vivos e tem um descaso e destruição tão grande quanto a vegetação, animais e a fauna e flora no geral. E muitas*

vezes esse recurso não é tão abordado quando o assunto é destruição não falam tanto de sua importância e falam somente das suas características.

Isabela: *O professor (responsável pela disciplina de MEC) nos levou o Cerrado para abordarmos em nossas aulas, um assunto muito pertinente pois o bioma vem sofrendo com muitas destruições ao longo dos últimos anos e se agravado no ano de 2019. Podemos ver que sofre com queimadas, desmatamento e muitos outros impactos causados, principalmente, por ação antrópica. Com isso, eu e minha dupla decidimos escolher falar da água em nossa aula, transversalmente com o cerrado incluído, pois o bioma é o berço de água doce brasileiro, abastecendo o Aquífero Guarani que representa a segunda maior fonte de água doce subterrânea do planeta (lembrando que na escolha do tema eu já sabia do abastecimento de água no Aquífero). Além disso, nos atentamos ao derramamento de óleo nas praias nordestinas neste mesmo ano e sua dispersão chegou aos mangues que fazem parte do Cerrado. Logo, ao falarmos da importância da preservação do bioma para a conservação da água, pudemos abordar as propriedades da mesma depois que os alunos já tivessem na cabeça a grande relevância dessa substância tão preciosa.*

Fonte: AUTORAL, 2021.

A apresentação das falas dos licenciandos remete à necessidade de rememorar quais as propostas do plano de curso da disciplina de MEC para que seja possível identificar as respostas produzidas por meio do trabalho com esse tipo de plano. Neste sentido, é possível perceber que o plano propõe aos licenciandos uma reflexão sobre quais conteúdos devem ser ensinados em relação ao conhecimento científico, a forma como eles devem ser ensinados e, posteriormente, a construção de planos de aulas e a apresentação dessas aulas por meio dos conteúdos selecionados e organizados pelos licenciandos. Vale ressaltar que a licencianda responsável pela primeira aula não participou da avaliação final uma vez que a mesma não concluiu a disciplina. As respostas em relação às propostas do plano de curso da disciplina de MEC podem ser identificadas por meio dos enunciados organizados de acordo com o tema de cada aula desenvolvida em sequência cronológica. Seguem abaixo os enunciados mencionados.

1) Água:

As licenciandas responsáveis pelo desenvolvimento da aula 1, destacam: “*introduzimos aos alunos a importância desse - bioma cerrado - principalmente pelo quesito água, já que ele abastece os principais rios do Brasil, além de abastecer o aquífero guarani.*” (Marina) “*...decidimos escolher falar da água em nossa aula, transversalmente com o cerrado incluído, pois o bioma é o berço de água doce brasileiro, abastecendo o Aquífero Guarani que representa a segunda maior fonte de água doce subterrânea do planeta ...*” (Isabela). Essa licenciada ainda aborda: “*Logo, ao falarmos da importância da preservação do bioma para a conservação da água, pudemos abordar as propriedades da mesma depois que os alunos já tivessem na cabeça a grande relevância dessa substância tão preciosa.*”. É possível perceber nessa aula que o conteúdo - selecionado e organizado - é abordado após a discussão da importância do bioma cerrado como fonte de água doce, o que permite identificar que as licenciandas constituem uma relação entre conhecimento científico - propriedades da água - e

a questão que envolve um aspecto da realidade. Apesar de não relacionar, diretamente, o conteúdo da aula com a problemática da destruição do cerrado no ano de 2019, as licenciandas abordam na prática pedagógica que a água da região do cerrado abastece o aquífero guarani, o que permite reconhecer a importância da água e a necessidade de preservação ambiental deste bioma para conservação da água.

2) Clima e estações do ano:

A licencianda Aline relata que o cerrado foi foco para o desenvolvimento das discussões da aula sobre clima e estações do ano. Ela ainda destaca que na aula foi abordado que: *“...a destruição do cerrado e da amazônia são um grande risco para a biodiversidade da região e estes processos destrutivos vão afetar o clima local.”* (Aline). O licenciando Paulo aborda essa questão apresentada na aula por meio do seguinte enunciado: *“Caso as queimadas neste bioma - cerrado - continuem, a perda de biodiversidade será gigantesca, além de poder afetar diretamente a regulação climática deste bioma.”* (Paulo). Além disso, este licenciando ressalta que: *A escolha do tema teve como objetivo apontar e explicar as diferenças/variações climáticas anuais, mudanças temporais (como por exemplo, a duração do dia/noite), e também mostrar que as mudanças climáticas naturais são necessárias e de extrema importância para a manutenção da biodiversidade, não apenas neste bioma.* (Paulo). Portanto, nessa aula também foi possível perceber uma seleção e organização do conteúdo sobre o clima a ser abordado na sala de aula, além de identificar que a relação do conteúdo com o bioma cerrado é desenvolvida por meio da ideia de que a destruição desse bioma pode ter como consequência a perda da biodiversidade e afetar o clima das regiões onde esse bioma predomina, destacando, especificamente, a importância das mudanças climáticas naturais para a manutenção da biodiversidade, não só nesse bioma, como também para outros. Neste sentido, é possível identificar o estabelecimento de uma relação direta entre o conteúdo e um aspecto da realidade.

3) Minerais:

Os licenciandos que abordaram o tema minerais na atividade desenvolvida destacam que: *“Um dos fatores que proporcionam a degradação do cerrado é a extração de minérios, que acaba por ocasionar eliminação da vegetação, poluição dos solos por elementos tóxicos, contaminação dos recursos hídricos pelos produtos utilizados na extração de minérios, dentre outros.”* (Henrique). Esse licenciando não discute se essas questões foram abordadas no desenvolvimento da aula, mas sua colega, também responsável pela construção da prática pedagógica, enuncia a seguinte questão: *“Na construção de minha aula, que teve por objetivo apresentar e conceituar minerais e suas propriedades, o pensamento inicial partiu das atividades de mineração, que também é um problema no bioma cerrado”...* (Lais). Esses enunciados permitem concluir que essa aula também selecionou e organizou conteúdos - conceito e propriedades dos minerais por meio da problematização das atividades de mineração que, conforme Henrique, proporciona a degradação do cerrado. No desenvolvimento das discussões da aula também pode-se perceber que houve uma relação direta entre o conteúdo e o aspecto da realidade - destruição do cerrado na medida em que, além de apresentar as

propriedades dos minerais, os licenciandos abordaram quais as consequências das atividades de extração desses minérios no ambiente natural.

4) Solo:

A licencianda Paula, responsável pelo desenvolvimento da aula sobre o tema solo destaca que: *“O impacto causado pelas queimadas no meio do ano de 2019 teve grande influência em nossa aula, sobretudo pelo fato de o assunto abordado na aula dada foi solos do cerrado, gerando uma vertente de contextualização acerca das plantações no cerrado, e como os indígenas necessitam do fogo para tal atividade. O uso do fogo controlado na coivara trouxe uma visão diferenciada do emprego do uso do fogo no cultivo de subsistência, gerando resultados positivos.”*. Por meio deste enunciado é possível perceber uma relação do tema solo com a problemática das queimadas no cerrado no ano de 2019, porém, as licenciandas abordaram a questão das queimadas sob uma outra perspectiva, discutindo como o fogo é um elemento importante para as comunidades tradicionais no que se refere a agricultura de subsistência. Vale ressaltar aqui que, a presença do fogo no cerrado, nesta perspectiva de agricultura, não se relaciona às queimadas criminosas que ocorreram nesse bioma no ano de 2019 uma vez que para este tipo de agricultura utiliza-se o que é chamado de técnica de coivara. Além disso, a licencianda Carina, também responsável pelo desenvolvimento dessa prática pedagógica, aborda que: *“A relação que tive da destruição do cerrado com o meu tema, foi que o solo é um recurso extremamente utilizado por todos os seres vivos e tem um descaso e destruição tão grande quanto a vegetação, animais e a fauna e flora no geral. E muitas vezes esse recurso não é tão abordado quando o assunto é destruição não falam tanto de sua importância e falam somente das suas características.”*. Neste enunciado, além de identificar que a licencianda consegue perceber uma relação do tema da aula com a questão da destruição do cerrado no que tange a manutenção da fauna e flora presentes no solo, é possível ressaltar uma reflexão interessante da estudante ao destacar que, quando se trata da destruição, o solo não é abordado sob a perspectiva de sua importância, mas somente de suas características, o que permite concluir que a prática desenvolvida se diferenciou desse tipo de abordagem, pois destacou, justamente, a importância do solo para a subsistência das culturas indígenas e para manutenção da fauna e flora. Assim, a atividade desenvolvida contemplou aspectos dos impactos sociais e ambientais.

5) Vegetação:

A licencianda Caren, responsável pela aula sobre o tema vegetação, destaca: *“Usamos a parte da extinção que vem ocorrendo com a destruição do habitat da fauna e flora do cerrado, para construção da aula.”*. Aqui a estudante revela que na aula a dupla abordou a questão da extinção de espécies fruto da destruição do cerrado. A licencianda Carolina também destaca essa questão, como pode ser identificado no seguinte enunciado: *“O tema proposto para minha aula foi “vegetação do cerrado” onde pude fazer uma síntese dos impactos sofridos pelo cerrado brasileiro ao longo dos anos e em 2019, com os conceitos da vegetação, apontando as consequências que as queimadas e desmatamento trarão futuramente.”*. Neste sentido, é possível perceber que nessa aula houve uma intrínseca relação entre o conteúdo a ser abordado

na aula e a problemática que permeava o bioma cerrado no ano de 2019, o que permite concluir o estabelecimento de uma relação do conteúdo com um aspecto da realidade.

6) Energia:

Após o desenvolvimento da aula sobre o tema energia, o licenciando Pedro destaca a seguinte abordagem realizada: *“seguir na mesma problemática das queimadas, focando no nível de CO2 produzido a partir das queimadas chegamos a conclusão que energia usando o carvão como foco principal seria um ótimo paralelo para resgatar o problema visto que grande parte do cerrado é devastada para produção de eucalipto que tem fins comerciais, entre esses a produção de carvão. Produção essa que é feita muitas vezes sem fiscalização ambiental, então polui os arredores, e sem fiscalização trabalhista por muitas vezes feita por mão-de-obra escrava e infantil. A ideia das carvoarias surgiu em uma aula conversando com o professor (responsável pela disciplina de MEC) que me alertou sobre o problema, a partir disso esse era nossa problemática principal que iria prender a atenção dos alunos a aula.”*. Nessa aula é possível perceber uma relação não só do conteúdo - transformação de energia nas carvoarias - com a problemática do cerrado no ano de 2019, como também a abordagem da problemática social enfrentada pelos trabalhadores das carvoarias, o que permite identificar uma abordagem dos impactos ambientais e sociais ocasionados por essas indústrias.

O licenciando João reforça alguns aspectos abordados por Pedro e inclui algumas questões referentes ao desenvolvimento da aula, o que pode ser percebido nos seguintes enunciados: *“As carvoarias destroem o meio ambiente, vegetação e os cursos de água são indicadores para avaliar os impactos ambientais. O principal alvo é o bioma Cerrado, que está sendo devastado, com significativa perda da biodiversidade.”*. Aqui o estudante aborda que no bioma cerrado há a presença de carvoarias que ocasionam diversos problemas ambientais, questão ressaltada pelo seguinte enunciado: *“A devastação que está sendo promovida por carvoeiros de Minas Gerais, cujo objetivo é alimentar usinas siderúrgicas. As atividades variam desde o desmatamento, a construção dos fornos, a carbonização, o ensacamento e o carregamento dos caminhões.”* (João). Ele ainda destaca as consequências sociais que essas carvoarias ocasionam, o que é possível identificar pelo seguinte enunciado: *“A área rural indicou os impactos sociais, uma vez que os agricultores são os principais envolvidos, não apenas como empregados das carvoarias e pequenos produtores de carvão, mas como receptores dos impactos ambientais. Da mesma forma, os trabalhadores estão sujeitos a um trabalho superexplorado e, muitas vezes, análogo ao escravo.”*. Assim, pode-se perceber uma relação dessa problemática não só no que tange a questão ambiental, mas também social. Ao final de sua abordagem o licenciando João ainda ressalta: *“Diante das atuais constatações dos pesquisadores sobre os efeitos das mudanças climáticas, que revelam um quadro extremamente preocupante e sugerem uma mudança de postura de todos os países na relação com o meio ambiente.”*. Esse enunciado permite identificar uma proposta do licenciando ao apontar a necessidade de uma mudança de postura dos países em relação à questão ambiental.

7) Biodiversidade:

A licencianda Beatriz destaca a relação estabelecida entre a destruição do cerrado em 2019 e a constituição da aula foi abordar os: *“impactos que estão ocorrendo com frequência nesse bioma. As queimadas não naturais, os impactos na agricultura familiar e também na perda da biodiversidade que é imensamente rica.”*. Aqui é possível identificar uma relação dos impactos nesse bioma com o tema discutido na aula na medida em que a estudante aborda que a destruição do cerrado proporciona perda da biodiversidade do cerrado. Para além dos impactos não naturais, a licencianda também relata o impacto social, no que se refere à agricultura familiar quando esse bioma é destruído.

A licencianda Júlia também ressalta a questão destacada por Beatriz, abordando que: *“Muitas espécies da fauna e da flora do cerrado está ameaçado de extinção pela interferência humana no seu habitat.”*. Além disso, a licencianda destaca que: *“esse foi o ponto no qual foi construído a aula, retratando o que é a biodiversidade, dando exemplos da fauna e flora desse ambiente e problematizando em cima da extinção e da importância da preservação.”*. Esse enunciado permite perceber a abordagem dos conteúdos - conceituação da biodiversidade e extinção de espécies - e sua relação com a importância da preservação dos ambientes naturais, o que promove a conclusão da existência da relação direta do conteúdo com aspectos da realidade.

Portanto, os enunciados apresentados acima permitem identificar que as aulas 2, 3, 4, 5, 6 e 7 estabeleceram uma relação direta entre a destruição do cerrado no ano de 2019 e o conteúdo da aula, sendo que nas aulas 4, 6 e 7 houve a abordagem de aspectos sociais para além dos aspectos ambientais que permeiam a realidade e que estão presentes na demais aulas. Na aula 1 não houve uma relação direta entre o conteúdo da aula - propriedades da água - e a questão proposta pelo professor responsável pela disciplina, porém a problemática da destruição do cerrado no ano de 2019 foi destacada na aula como aspecto importante para abordagem do conteúdo científico. Assim, é possível concluir que todas as aulas estabeleceram relação com a destruição do cerrado no ano de 2019, sendo essa relação caracterizada, em todas as aulas pelo aspecto da realidade ambiental, e em três aulas, além desse aspecto, pelo aspecto da realidade social.

Em relação à problemática do cerrado no ano de 2019 cabe destacar alguns apontamentos que permitem identificar o momento histórico em que essa, mas também outras problemáticas sociais e ambientais, se desenvolveram no Brasil. Neste sentido, Loureiro destaca que, neste país:

“trilhamos caminhos complexos com avanços e recuos, mas predominantemente vivemos a partir de 2016, intensificada em 2019, uma “onda” de retrocessos no âmbito dos direitos de cidadania e nas políticas ambientais, com o avanço de forças sociais de extrema direita. Particularmente naquilo que diz respeito à questão ambiental, a retirada ou flexibilização de instrumentos de regulação estatal, a liberação de atividades extrativistas e do agronegócio em áreas protegidas e territórios indígenas e quilombolas (vistas como improdutivas para o capital), e a redução de direitos trabalhistas, virou

uma exigência para a realização de seu projeto político.”
(LOUREIRO, 2019, p.81)

O apontamento realizado pelo autor permite identificar que a problemática, foco de discussão das aulas desenvolvidas na disciplina de MEC, se desenvolveu de forma intensificada por meio de um projeto político de sociedade em vigor nesse momento histórico, projeto aliado ao modelo capitalista como aponta Loureiro (2019) ao discorrer que o atual governo brasileiro defende o crescimento econômico do mercado. Assim, vale ressaltar que, nesta perspectiva de crescimento, os impactos ambientais são regulados pelo próprio mercado, como ainda destaca o autor, o qual sustenta a necessidade de superexploração dos recursos ambientais, tendo como único objetivo o crescimento econômico. A defesa desse crescimento tem como consequência, segundo Loureiro (2019, p. 83) a defesa “*das mineradoras, da indústria petrolífera, do agronegócio e da pecuária*” por meio da tentativa de convencimento de que o Brasil apresenta muitas áreas protegidas e extensos territórios indígenas e quilombolas. Esse modelo de produção neoextrativista, que se ancora na utilização dos recursos naturais, é sustentado por um pequeno número de famílias que promove desigualdades e injustiças ambientais e uma política que leva ao extermínio dos povos tradicionais (LOUREIRO, 2019).

A lógica do mercado presente neste modelo capitalista promove o desenvolvimento de técnicas - matemáticas, contábeis, econômicas - na tentativa de promover uma redução dos impactos ambientais, porém essas não são efetivas devido ao princípio do próprio sistema, que é predatório e, neste sentido, constitui relações de subordinação a condições de subsistência e sobrevivência (SILVA, 2006). Assim, o mesmo autor argumenta sobre a necessidade de problematizar as questões ambientais, pensando em seus impactos, para além da mudança comportamental dos indivíduos, considerando a problemática, fruto do modelo econômico vigente a fim de construir possibilidades para a superação desse sistema.

A necessidade de problematização sugerida pelo autor pode ser vislumbrada por meio do embasamento em uma perspectiva crítica em relação ao modelo econômico vigente. Neste sentido, o autor aborda a educação ambiental transformadora como uma das possibilidades de promover este tipo de problematização na medida em que este tipo de educação, por meio de ações pedagógicas, pode realizar uma crítica ao modelo capitalista, negando este a fim de propor um olhar de totalidade, com variadas particularidades, para as relações homem/ambiente/sociedade. Assim, vale destacar os argumentos de Silva (2006) sobre as possibilidades da educação ambiental transformadora. O autor destaca que ela permite reconhecer:

“ (...) tradições do pensamento humano que procuram romper com o discurso vigente, não como uma forma de evolução do mesmo, mas com a idéia de “negação da negação”, da síntese para a superação. É uma educação ambiental voltada para a práxis, para o real, o pensar e agir, num exercício constante de aplicação e reflexão do concreto. ”
(SILVA, 2006, p. 11).

Além disso, segundo o mesmo autor, esse tipo de educação:

“ (...) traz as condições necessárias para ampliar as discussões sobre a questão ambiental, trazendo a uma valiosa contribuição na promoção desta ‘revolução’ do indivíduo e do mundo, do local e do global, tudo num só tempo. Possibilita a demonstração das contradições existentes no processo fundante do capitalismo, sem no entanto arvorar-se por um caminho idealístico de uma vida asceta, na tentativa de fugir dos incômodos que o sistema vigente proporciona, haja visto que sofre-os todos, porque é este o discurso hegemônico. Permite-nos ainda entender a diversidade na totalidade, sem que essas duas idéias se confrontem, ou que uma seja o oposto da outra, servindo de instrumento de mediação de interesses e conflitos, entre atores sociais distintos, que se apropriam dos recursos naturais de maneiras distintas. Por isso vemos na Educação Ambiental Transformadora um conjunto de características teórico-metodológicas e pedagógicas que possibilitam a reflexão para a ação, conduzindo-nos a uma real mudança, através da crítica sobre os valores que atualmente têm colaborado para a insustentabilidade da permanência da vida no planeta. ” (SILVA, 2006, p. 12).

Cabe ressaltar que a abordagem desenvolvida na disciplina não apresentou como objetivo específico formar educadores ambientais, porém, é possível perceber que a problematização realizada neste componente curricular permitiu o desenvolvimento de ações pedagógicas com uma abordagem dos impactos ambientais e sociais presentes na destruição do cerrado, considerando o momento histórico do país e o modelo econômico vigente neste momento, conforme já abordado por Loureiro (2019). Nesta perspectiva, é necessário destacar a importância da educação ambiental crítica uma vez que ela pode promover a luta contra esse modelo econômico, responsável pelos impactos sociais e ambientais abordados nas aulas desenvolvidas pelos licenciandos, impactos esses causados pelo, segundo Loureiro e Lima (2009), *“uso intensivo de recursos naturais, extrema desigualdade social, processo produtivo altamente impactante, diminuição da diversidade biológica e cultural, concentração do poder em governos e mercado e crise de valores societários.”* (p. 89).

Para o enfrentamento dessas problemáticas sociais e ambientais, fruto deste modelo econômico é necessário, de acordo com Loureiro e Lima (2009), promover a interlocução entre a educação em ciências e a educação ambiental crítica, interlocução essa proposta pela disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências por meio do desenvolvimento de aulas que apresentam um diálogo entre os conteúdos científicos e a problemática da destruição do cerrado no ano de 2019. Neste sentido, os autores argumentam que essa interlocução apresenta como princípio a compreensão de que para o engajamento dos cidadãos frente aos impactos socioambientais já relatados é necessário que os indivíduos sejam letrados cientificamente e sejam politicamente conscientes. Assim, conforme Loureiro e Lima (2009), o potencial do diálogo, na perspectiva crítica, entre a educação ambiental e a educação científica, se configura pela preparação dos estudantes para a cidadania a fim de que estes reconheçam os conhecimentos científicos em seu contexto socioambiental. Nesta perspectiva, Santos e

Mortimer (2002), destacam que para essa formação cidadã é necessário que esses sujeitos compreendam os discursos dos especialistas científicos e tomem decisões frente a esses discursos, porém, para isso, é necessário reconhecer o contexto de desenvolvimento científico e tecnológico, por meio de sua construção histórica, o que abre possibilidades para identificar as implicações éticas, socioambientais e políticas deste desenvolvimento, conforme Farias e Freitas (2007).

Vale destacar, neste sentido que, a interlocução entre essas duas áreas só se torna coerente na medida em que a educação científica esteja pautada no movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), o que permite uma perspectiva crítica deste tipo de educação na medida em que esta reconhece o papel da ciência e tecnologia no processo de produção econômica, relacionado ao modelo capitalista e, conseqüentemente, na reprodução das relações sociais. Dessa forma, se torna possível identificar que o atual desenvolvimento da ciência e tecnologia são os causadores dos impactos socioambientais, de acordo com Vasconcellos *et al.* (2005). Essa identificação, por meio desta perspectiva de educação, pode promover a formação crítica dos sujeitos a fim de atuar na realidade social e ambiental. Assim, as mesmas autoras destacam a pedagogia crítico-social dos conteúdos como um tipo de pedagogia que pode promover essa formação. Para elas:

“A pedagogia crítico-social dos conteúdos está atenta ao fato de que o saber científico é produzido pelo trabalho humano e por isto surge em um determinado momento histórico de uma dada sociedade, transformando-se em idéias e práticas convenientes aos interesses das classes dominantes desta sociedade. Este saber é divulgado às demais classes após ser traduzido em conteúdos escolares, prestando-se nas sociedades capitalistas à manutenção da concentração da riqueza nas mãos de poucos privilegiados. Apesar de reconhecer este aspecto, os autores desta abordagem acreditam na reapropriação deste saber científico pelas classes menos favorecidas economicamente, desde que seus integrantes trabalhem com ele, procurando modos de colocá-lo a seu serviço. Por trás desta crença está a idéia da existência de um núcleo científico, objetivo e universal no saber institucionalizado. Com esta base comum assimilada, por meio de um ensino que aproxime a escola do cotidiano dos alunos, ocorrerá a socialização do saber através da qual os trabalhadores poderão ampliar a compreensão da realidade social e produzir outros conhecimentos que expressem seus interesses de classe. Na medida em que o saber escolar é colocado em confronto com a prática da vida real, possibilita-se o alargamento dos conhecimentos e uma visão mais crítica da realidade” (...)
(VASCONCELLOS *et al.*, 2005, p. 3).

Portanto, promover uma educação científica pautada no movimento CTS permite que as propostas educacionais sejam orientadas por princípios democráticos e emancipatórios, o que promove uma articulação destas propostas com os interesses das camadas populares. Neste sentido, segundo Teixeira (2003), esse tipo de proposta pode promover a construção de um

ensino de ciências orientado pela democratização do saber sistematizado, o que permite a compreensão da realidade e, posteriormente, a possibilidade de enfrentamento dos problemas sociais. Além disso, vale ressaltar a oportunidade de enfrentar problemas ambientais, nesta perspectiva, na medida em que o vínculo com o movimento CTS, segundo Loureiro e Lima (2009), possibilita uma reconceituação da ciência, permitindo identificar que o seu desenvolvimento apresenta implicações no que tange a educação ambiental, uma vez que este movimento (CTS) viabiliza reconhecer as consequências do uso da tecnologia e dos aspectos éticos da atuação dos cientistas. Nesta perspectiva, conforme Farias e Freitas (2007), a problemática ambiental não se reduz a mais um objeto para o processo de investigação científica, mas promove um questionamento da racionalidade científica hegemônica, o que possibilita elencar os limites do sistema econômico vigente. Assim, de acordo com as autoras, se torna possível refletir sobre as problemáticas ambientais em seus aspectos ecológicos, sociais, culturais, econômicos e políticos.

A necessidade de refletir sobre outros aspectos da educação ambiental pode ser identificada na medida em que as autoras abordam as tensões ambientais que marcaram a história do Brasil. Segundo Farias e Freitas (2007), essas tensões promoveram:

“(...) conflitos decorrentes do deslocamento de populações para a construção de barragens na Amazônia que deu origem à organização do Movimento dos Atingidos por Barragens; a constante luta dos povos indígenas, quilombolas e ribeirinhos para manterem suas terras diante da exploração mineral ou instalações de hidrelétricas; a resistência dos seringueiros do Acre, liderados por Chico Mendes, uma oposição tenaz à derrubada da mata na qual se encontravam as seringueiras usadas para a extração do látex. Ademais, nos últimos anos, vemos se desenrolar o caso de resistência ao projeto do rio São Francisco, o que exemplifica outro foco de tensão e conflito já conhecido internacionalmente. A disputa pela água é motivada por diferentes intenções e modos de pensar o desenvolvimento de regiões diversas como a do sertão nordestino e a de capitais interessadas na industrialização e crescimento urbano. E há outros exemplos nesse sentido, como a difícil negociação sobre o fornecimento de água para a região metropolitana de São Paulo; ou, ainda, o caráter transfronteiriço dos casos de contaminação de águas, como aconteceu com o lançamento de produtos químicos em Cataguazes, em Minas Gerais, que degradou a água que abastece cidades à jusante, no estado do Rio de Janeiro. ” (p. 5).

No que tange essas tensões ambientais, se torna possível identificar que as aulas dos licenciandos da disciplina de MEC propõem uma discussão que pode permitir, por meio das ações docentes, a percepção e posterior posicionamento dos sujeitos frente a essas tensões ambientais e conflitos sociais, uma vez que as aulas promovem uma discussão sobre a importância da água, a importância do solo - em específico para os povos indígenas, as problemáticas referente a atividade de mineração e as consequências sociais e ambientais com

o processos de produção das carvoarias na região de Minas Gerais. Assim, essas ações pedagógicas na formação de professores de ciências se tornam relevantes ao refletir sobre a pesquisa desenvolvida por Farias e Freitas (2007). As autoras destacam que, em uma pesquisa realizada com professores de ciências, é possível perceber como esses professores identificam a aproximação da educação ambiental com a educação científica. Segundo as autoras, no primeiro agrupamento da pesquisa foi possível perceber que os docentes acreditam que essa aproximação promove uma descaracterização do ensino disciplinar. O outro agrupamento aposta nas convergências entre as duas áreas e destacam a necessidade de instrumentalizar a educação ambiental para desenvolver condutas científicas. Já o último grupo, considera que a educação ambiental (EA) apresenta uma perspectiva mais ampla em relação à educação científica, o que pode promover uma diminuição das potencialidades críticas da EA. Portanto, o que as autoras concluem com a pesquisa é que, ainda que os docentes adotem a ênfase CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) em suas práticas, eles apresentam muitas preocupações em relação a essa abordagem, como:

“(...) o equilíbrio entre a ênfase CTSA e outras ênfases, como por exemplo, os conteúdos tradicionais do ensino de ciências; a avaliação dos estudantes com relação aos objetivos CTSA; a disponibilidade de materiais apropriados ao ensino; uma possível erosão do conteúdo tradicional de ciências; e a necessidade de ensinar baseando-se a partir de questões controversas.” (FARIAS; FREITAS, 2007, p. 10).

As autoras destacam que embora as relações CTSA se caracterizem como pertinentes ao ensino, ainda há muitas questões a serem resolvidas nas práticas da sala de aula uma vez que a conciliação entre a educação CTS e a educação ambiental é ainda inicial e nem sempre experimentada. Além disso, as autoras relatam que, com frequência, é possível perceber algumas abordagens que discutem essas questões de forma superficial, abordando os problemas ambientais por meio do movimento CTS sem realizar um aprofundamento nas causas dessa problemática. A proposta da presente pesquisa não é realizar uma discussão aprofundada da importância e da necessidade de desenvolver a educação científica e a educação ambiental, mas pontuar as potencialidades do diálogo entre as duas áreas, considerando o movimento CTS, a fim de formar sujeitos que identifiquem a realidade de forma crítica. Porém, para a formação de sujeitos nesta perspectiva se torna necessário a formação de professores de ciências também sob uma perspectiva crítica. Neste sentido, cabe ressaltar as aulas desenvolvidas na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências como alternativas que podem suprir essa carência de práticas que conciliam a educação CTS e a educação ambiental.

As aulas construídas e desenvolvidas pelos licenciandos podem proporcionar um diálogo entre a educação científica e educação ambiental na medida em que estas abordaram a importância da água e suas propriedades, as variações climáticas, as propriedades dos minerais, as características e importância do solo, a extinção de espécies, a transformação de energia pelas carvoarias e o conceito de biodiversidade, tomando como eixo de discussão a destruição do cerrado no ano de 2019 por meio da problematização apresentada na disciplina de MEC, a qual

considerou essa problemática do cerrado fruto do momento histórico e político que o Brasil tem enfrentado, momento este de defesa do modelo de produção capitalista.

Farias e Freitas (2007), ressaltam que, o embasamento na abordagem que considera a relação entre a educação ambiental e as interações CTS, pauta-se na perspectiva crítica e emancipatória do sujeito, da sociedade e do ambiente. Portanto, pautar-se nessa perspectiva, é compreender que a educação ambiental compartilha com as interações CTSA a preocupação de uma educação a fim de superar a tendência hegemônica e formar sujeitos com possibilidades de tomar decisões sobre as problemáticas sociais e ambientais atuais, ainda de acordo com as autoras, porém, segundo Loureiro e Lima (2009), o diálogo entre a educação científica e a educação ambiental pela via do CTS é pouco explorada academicamente. Neste sentido, a proposta aqui é apontar caminhos para formação de professores de ciências que tenham a possibilidade de educar sujeitos de forma crítica para que estes possam deixar o campo da abstração da realidade e iniciar o processo de identificação da mesma enquanto concretude. Assim, vale ressaltar as atividades desenvolvidas na disciplina de MEC como caminhos possíveis para esse tipo de formação de sujeitos na medida em que exploram essa interlocução entre as duas áreas, educação científica e ambiental, na medida em que propõe a formação de professores de ciências por meio do estabelecimento de relações entre os conteúdos científicos e as problemáticas sociais e ambientais presentes na realidade, como foi possível identificar por meio da questão analisada na presente pesquisa.

O estabelecimento dessas relações nas aulas dos licenciandos permitem perceber o potencial que a disciplina de MEC apresenta na formação de professores de ciências para que estes compreendam aspectos da realidade e, ao se formarem nesta perspectiva crítica, se instrumentalizem para formação de sujeitos que reconheçam a realidade para além de sua aparência a fim de transformá-la e caminhar para o processo de emancipação humana. Neste sentido, é possível ressaltar que, na perspectiva do materialismo dialético, o conhecimento - na presente pesquisa o conhecimento científico em específico - é um meio de assimilação prática da realidade, conforme Abrantes e Martins (2007), porém os autores destacam que esse conhecimento é produzido em um determinado modo social de produção da existência, que denominamos capitalista, no qual se desenvolvem relações sociais por meio da dominação, o que gera as contradições entre capital e trabalho, contradições estas que determinam historicamente parte da produção desse conhecimento. Assim, ainda de acordo com os autores, para a assimilação prática da realidade é necessário a busca pela objetividade deste conhecimento a fim de que este possa contribuir para a superação de uma realidade que, em essência, requer a acumulação do capital em detrimento do ser humano. Portanto, a realidade a ser conhecida é aquela na qual estão contidas as atividades humanas e as contradições internas que determinam seu movimento histórico, de acordo com Abrantes e Martins (2007).

Para o processo de superação dessa realidade se faz necessário conhecê-la para além da sua aparência e esse conhecimento se desenvolve por meio do movimento do pensamento, conforme Paulo Netto (2016). Esse movimento do pensamento se configura pela passagem do pensamento empírico ao pensamento teórico sobre o objeto. O pensamento empírico é uma forma primária de pensamento, o qual promove o conhecimento imediato da realidade, ou seja,

um conhecimento da realidade em suas manifestações exteriores, conforme Abrantes e Martins (2007). Diferentemente desse tipo de pensamento, o pensamento teórico compreende as relações internas e leis que regem o movimento do objeto - a realidade por meio de elaborações racionais dos dados dispostos pelo conhecimento empírico, ainda conforme os autores. Vale ressaltar que o objeto, na presente pesquisa, só será compreendido, de forma concreta, pela mediação teórica desenvolvida por meio do conhecimento científico. Assim, as elaborações racionais, fruto da racionalidade teórica, permite apreender um novo conteúdo que não é passível de observação imediata da realidade aparente, ainda de acordo com os autores, o que permite o conhecimento concreto - real e efetivo - dessa realidade. Portanto, vale ressaltar que o conhecimento se concentra no movimento entre dois pólos, o pólo do abstrato e do concreto no que diz respeito à relação entre a realidade e a consciência sobre ela, de acordo com Abrantes e Martins (2007).

A análise da primeira questão discutida pelos licenciandos permite identificar a presença desse movimento do pensamento (empírico ao teórico) uma vez que foi possível perceber nas aulas uma abordagem que relaciona o conteúdo científico e a questão da destruição do cerrado no ano de 2019, promovendo uma formação docente no sentido de que os professores tenham a possibilidade de compreender a realidade, para além da sua aparência, por meio mediação com o conhecimento científico. Vale ressaltar que, esse movimento do pensamento só foi possível com o apontamento de uma questão problema abordada pelo professor responsável pela disciplina - destruição do cerrado no ano de 2019. Nesta perspectiva, Abrantes e Martins (2007) destacam que, na teoria materialista dialética do conhecimento, a problematização pode ser um dos pontos de partida para a construção do conhecimento, mas para fazer parte do processo educativo a fim contribuir para a construção do conhecimento concreto, essa problematização deve permitir a saída do campo das questões imediatas, do senso comum, para chegar ao campo teórico do problema. Além disso, anteriormente à abordagem desse problema na atividade educativa, é necessário que se tenha um domínio conceitual básico para a superação do conhecimento imediato, presente no pensamento empírico. Assim, é importante destacar que a problematização realizada na disciplina se adequa a problematização proposta pela teoria materialista dialética na medida em que ela foi realizada, pelo professor da disciplina de MEC, considerando que os licenciandos cursaram disciplinas anteriores a essa, como já mencionado no capítulo IV da presente pesquisa, que poderiam conferir suporte no quesito de domínio conceitual para a promoção de discussões em relação a essa problematização.

A problematização, neste sentido, permite perceber a necessidade de conhecer a realidade de forma concreta para sua transformação, como pode ser identificado no enunciado do licenciando João ao ressaltar a necessidade de mudança de postura de todos os países em relação aos impactos ambientais. Para isso, Abrantes e Martins (2007) afirmam que, o sujeito do conhecimento deve estreitar seus vínculos com a realidade a fim de acompanhar seu movimento e identificar os determinantes ocultos que estão em sua aparência para, assim, propor soluções para os problemas percebidos nessa realidade com o intuito de transformá-la. Nesta perspectiva, o sujeito do conhecimento deve se apropriar dos fenômenos reais em suas múltiplas determinações, compreendendo o movimento e a gênese daquilo que se tem intenção de conhecer e transformar, ainda de acordo com os autores. Portanto, o objeto deve ser

apreendido na consideração do movimento histórico da humanidade, movimento este que se efetiva na consciência como conquista do ser social para o conhecimento da realidade, porém, adquirir consciência, nesta perspectiva, não se faz de forma espontânea, mas por meio de processos educativos que apresentam essa intenção, conforme Abrantes e Martins (2007).

As ações pedagógicas desenvolvidas na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências podem ser caracterizar como um dos aspectos desses processos educativos que permitem com que os conteúdos históricos se relacionem com a existência dos sujeitos, conferindo, conforme Abrantes e Martins (2007), aporte ao pensamento teórico como mediador da relação do sujeito com a realidade a ser conhecida. Assim, é possível identificar a problematização, sob a perspectiva da teoria materialista dialética, como uma questão mobilizadora da ação pedagógica no que se refere ao conhecimento da realidade concreta por meio do conhecimento teórico, no caso específico desta pesquisa, por meio do conhecimento científico. A presença desse processo de problematização na formação de professores permite formar indivíduos, por meio da educação escolar, que também poderão identificar a realidade por meio do conhecimento concreto e assim transformar essa realidade, porém, para isso, os indivíduos necessitam de uma educação formal que possibilite a apropriação de conceitos de modo que estes se tornem instrumentos na busca da compreensão da realidade, segundo Abrantes e Martins (2007)

Portanto, a disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências, ofertada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA, se configura como um componente curricular pautada na perspectiva crítica uma vez que possibilita a construção de relações entre questões científicas, ambientais e sociais na formação inicial de professores de ciências, considerando o momento histórico e político em que essas relações se desenvolvem. Assim, vale ressaltar que essa perspectiva crítica da disciplina de MEC é reflexo do próprio modelo de racionalidade crítica ao qual o plano de curso se embasa.

6 Considerações finais

Ao analisar o projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA foi possível perceber que este documento se pauta no modelo de racionalidade técnica ao identificar, inicialmente, a supervalorização do curso de bacharelado em detrimento do curso de licenciatura na universidade. Nesta perspectiva, se torna possível identificar a proposição de uma formação de professores nesta área em específico como um puxadinho do curso de bacharelado desta universidade, o que promove a desarticulação entre teoria e prática, uma visão do professor enquanto técnico consumidor de teorias e/ou práticas metodológicas e como agente isolado na construção de práticas de ensino, sendo estas conteudistas e acríticas. Esses aspectos estão aliados a uma visão da formação do professor para atuação no mercado de trabalho, percebida por meio da análise dos enunciados presentes no projeto pedagógico do curso. Considerando que estes enunciados analisados em diálogo com outros enunciados podem promover a construção de sentidos para a presente pesquisa, por meio da metodologia de cotejamento, também foi analisado o plano de curso da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências (MEC), ofertada por este curso específico, a fim de compreender qual o reflexo deste modelo de racionalidade técnica, presente no projeto pedagógico, no plano de curso da referida disciplina.

Por meio da análise do plano de curso da disciplina de MEC, construído pelo professor responsável pelo componente curricular, foi possível perceber o embasamento no modelo de racionalidade crítica de formação de professores, modelo este que se opõe ao modelo de racionalidade técnica presente no projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA. Essa interpretação se tornou possível uma vez que, por meio dos enunciados presentes neste plano, foi identificado o embasamento em uma corrente pedagógica crítica - pedagogia histórico-crítica, que tem como objetivo a transformação social e, nesta perspectiva, pode permitir a formação docente no sentido de que os professores tenham a possibilidade de pensar criticamente a realidade que o cerca. Ao identificar que este embasamento também proporciona um determinado tipo de formação de professores de ciências, por meio do desenvolvimento das atividades da disciplina de MEC, realizou-se a análise de uma das atividades desenvolvidas no segundo semestre letivo do ano de 2019.

A atividade analisada foi referente à primeira questão avaliativa, proposta pelo professor responsável pela disciplina, a qual os licenciandos deveriam discorrer sobre a relação estabelecida entre a destruição do cerrado ocorrida em 2019 com a constituição das aulas a fim de identificar qual a resposta proporcionada por meio do trabalho com o modelo de racionalidade crítica em que o plano de curso da disciplina de MEC se embasa. Por meio da análise dos enunciados dos licenciandos foi possível perceber que as aulas desenvolvidas na disciplina de MEC propõem uma discussão que pode permitir a percepção e posterior posicionamento dos sujeitos frente às tensões ambientais e conflitos sociais, uma vez que as aulas promovem uma discussão sobre a importância da água e aborda as propriedades da mesma; a importância do solo - em específico para os povos indígenas e as características desse solo; as problemáticas referente a atividade de mineração e o conteúdo propriedades dos minerais; as consequências sociais e ambientais com o processo de produção das carvoarias na

região de Minas Gerais e o processo de transformação de energia; a extinção de espécies; e as variações climáticas, tomando como eixo de discussão a destruição do cerrado no ano de 2019 por meio da problematização apresentada na disciplina de MEC, considerando essa questão como fruto do modelo econômico vigente no Brasil. Assim, para além das questões sociais e ambientais presentes no desenvolvimento das aulas, é possível identificar a abordagem dos conteúdos científicos relacionados a cada temática elencada no currículo construído pelos licenciandos.

As análises desenvolvidas permitem responder o problema da presente pesquisa: “*é possível estabelecer um diálogo entre o conhecimento científico e as questões que permeiam a realidade social e ambiental na formação inicial de professores de ciências por meio da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências, ofertada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais e desenvolvida no segundo semestre letivo do ano de 2019?*” afirmando a possibilidade de estabelecer esse diálogo entre o conhecimento científico e as questões da realidade social e ambiental durante o desenvolvimento da disciplina de MEC, uma vez que as relações estabelecidas nas aulas dos licenciandos permitem perceber o potencial da disciplina de MEC na formação de professores de ciências para que os docentes compreendam aspectos da realidade e, ao se formarem nesta perspectiva crítica, formem sujeitos que reconheçam essa realidade para além de sua aparência a fim de transformá-la e caminhar para o processo de emancipação humana, considerando a necessidade da apropriação do conhecimento científico como um meio de assimilação prática da realidade.

Portanto, a potencialidade da disciplina promove a formação de professores de ciências sob o enfoque CTSA ao desenvolver a interlocução entre a educação em ciências e a educação ambiental crítica por meio do desenvolvimento de aulas que apresentam um diálogo entre os conteúdos científicos e a problemática da destruição do cerrado no ano de 2019, o que permite ressaltar a importância da disciplina de MEC como caminho possível para o desenvolvimento da formação de professores de ciências, abordando o conhecimento científico de forma crítica na medida em que este conhecimento se relaciona com a realidade social e ambiental.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Angelo Antonio; MARTINS, Lígia Márcia. A produção do conhecimento científico: relação sujeito-objeto e desenvolvimento do pensamento. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, v.11, n.22, p.313-25, mai./ago. 2007.

BAKHTIN, Mikhail Mikhailovich. Metodologia das ciências humanas. *In*: BAKHTIN, Mikhail. Mikhailovich; prefácio à edição francesa Tzvetan Todorov; introdução e tradução do russo Paulo Bezerra. **Estética da criação verbal**. – 6° ed. – São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011, p. 393 – 410.

BAKHTIN, Mikhail. Por uma metodologia das ciências humanas. *In*: BEZERRA, Paulo (Org.). **Notas sobre literatura, cultura e ciências humanas**. – 1° ed. – São Paulo: Editora 34, 2017, p. 57- 79.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei nº 9.394/96**. Brasília: LDB, 1996.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 1/2002 de 18 de fevereiro de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 09 abr. 2002a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc> . Acesso em: 15 de janeiro de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES nº 1301, 6 nov. 2001: Diretrizes curriculares para os cursos de Ciências Biológicas**. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019: Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para Formação Inicial de Professores**. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Resolução Nº 2, de 1º de julho de 2015: Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para Formação Inicial de Professores**. Brasília, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Versão final da Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf . Acesso em: 15 de janeiro de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais de 5ª a 8ª séries: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Plano Nacional de Educação. Lei nº 13.005/2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014> . Acesso em: 15 de janeiro de 2021.

BRECHT, Bertolt. Elogio da Dialética. Disponível em: <https://www.escritas.org/pt/t/1500/elogio-da-dialectica> . Acesso em: 09 de julho de 2021.

BRITO, Luisa Dias; SOUZA, Marcos Lopes de; FREITAS, Denise de. Formação inicial de professores de ciências e biologia: a visão da natureza do conhecimento científico e a relação CTSa. **Interacções** (Portugal), v. 4, p. 129-148, 2008.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino de ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
COIMBRA, Camila Lima. Os Modelos de Formação de Professores/as da Educação Básica: quem formamos?. **EDucação e Realidade Edição eletrônica**, v. 45, p. 01-22, 2020.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Plataforma lattes**. 2005. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/> . Acesso em: 12 de setembro de 2020.

CORENZA, Janaína de Azevedo. Na contramão da racionalidade técnica: possibilidades de repensar a formação docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 17, 2014, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: UECE, 2014, p. 4246- 4251.

CURADO SILVA, Kátia Augusta Pinheiro Cordeiro. A formação de professores na perspectiva crítico-emancipadora. **Linhas Críticas** (UnB), Brasília, DF, v. 17, n. 32, jan./abr., p. 13-31, 2011.

CURADO SILVA, Kátia Augusta Pinheiro Cordeiro. Epistemologia da práxis na formação de professores: perspectiva crítica emancipadora. **Perspectiva - Revista do do Centro de Ciências da Educação**, v. 36, jan./mar., p. 330-350. 2018.

DINIS-PEREIRA, Júlio Emílio. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, v.01, n.01, jan-jun, p. 34-42, 2014.

DUARTE, Newton. A importância da concepção de mundo para a educação escolar: porque a pedagogia histórico-crítica não endossa o silêncio de Wittgenstein. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 1, p. 8-25, 2015.

FARIAS, Carmen Roselaine de Oliveira; FREITAS, Denise de. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Ciência & Ensino (UNICAMP)**, v. 1, p. 1, 2007.

GATTI, Bernadete Angelina. Educação, Escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**. Curitiba, n. 50, p. 51-67, out./dez..2013.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 721-737. 2017.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Internacional de Formação de professores (RIFP)**, Itapetininga, v. 1, n.2, p. 161-171, 2016.

GATTI, Bernadete Angelina; BARRETO, Elba Siqueira de Sá. A formação inicial para a docência: licenciatura presenciais. In: GATTI, B. A; BARRETO, E. S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GATTI, Bernadete Angelina; BARRETO, Elba Siqueira de Sá. Marcos legais dos cursos de formação de professores. In: GATTI, B. A; BARRETO, E. S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GATTI, Bernadete Angelina; NUNES, Muniz Rossa. Licenciatura em Ciências Biológicas. In: GATTI, Bernadete Angelina; NUNES, Muniz Rossa (Orgs.). **Formação de Professores para o Ensino Fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas/DPE, 2009.

GERALDI, João Wanderley. Heterocientificidade nos estudos linguísticos. In: Grupo de pesquisa dos Gêneros do Discurso GEGe - UFSCar (Orgs.). **Palavras e contrapalavras: enfrentando questões da metodologia bakhtiniana**. Caderno de Estudos IV. São Carlos: Pedro & João Editores, 2012. p. 19-39.

GIL-PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel Fernández; ALÍS, Jaime Carrascosa; CHACHAPUZ; António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Revista Ciência e Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

HOLANDA, Francisca Helena de Oliveira; FRERES, Helena de Araujo; GONÇALVES, Laurinete Paiva. A pedagogia das competências e a formação do professor: breves considerações. **Revista Eletrônica Arma da Crítica**, Fortaleza, ano 1, n.1, p. 122-135, jan. 2009.

HONÓRIO, Mirtes Gonçalves *et al.* As novas diretrizes curriculares nacionais para formação inicial e continuada de professores da educação básica: entre recorrências e novas inquietações. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v.12, n.3, p. 1736-1755, jul-set, 2017.

LIBÂNEO, José Carlos. Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 629-650, abr./jun. 2015.

LIBÂNEO, José Carlos. O ensino da Didática, das metodologias específicas e dos conteúdos específicos do ensino fundamental nos currículos do curso de Pedagogia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 91, n. 229, p. 562-583, set./dez, 2010.

LIMA, Elmo de Souza. Repensando a formação docente a partir de suas bases epistemológicas: da racionalidade prática à práxis educativa (ISSN: 2176-0136). **Pesquisa em Foco** (UEMA), v. 21, p. 130-146, 2016.

LOBO NETO, Francisco José da Silveira. Educação: prática social. *Este texto tem como base o material elaborado sob a coordenação do autor para curso a distância de formação de docentes (cfr. PROFAE/FIOCRUZ/ENSP-EAD, Curso de Formação Pedagógica para Docentes do Ensino Médio na Área de Enfermagem: Módulo 1, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://floboneto.pro.br/pdf/educacao/1.01%20EDUCA%C3%87%C3%83Opr%C3%A1ticasocial.pdf> . Acesso em: 09/06/2021.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Questões ontológicas e metodológicas da educação ambiental crítica no capitalismo contemporâneo. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande**, v. 36, n. 1, p. 79-95, jan./abr. 2019.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.; LIMA, Jacqueline Girão Soares de . Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae (ULBRA)**, v. 11, p. 88-100, 2009.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. *In*: LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. p. 11-24.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. *In*: LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. p. 25- 44.

MALUCELLI, Vera Maria. Paz Brito. Formação dos professores de ciências e biologia: Reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade. **Estudos de Biologia**, v. 29, n. 66, p. 113-116. 2007.

MARANDINO, Martha. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.20, n.2, p.168-193, ago. 2003.

MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão; MARTINS, Lígia Márcia. Contribuições da pedagogia histórico-crítica para a formação de professores. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 5, p. 89-96, dez. 2013.

MINAYO, Maria Cecília de Sousa. O desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, M. C. de S. (Org.); DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2016, p. 9 -26.

MINAYO, Maria Cecília de Sousa. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. *In*: MINAYO, M. C. de S. (Org.); DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2016, p. 56 -71.

NASCIMENTO, Natália Rodrigues Silva do. **A cultura popular na Idade Média e no Renascimento: a feira na praça pública como acontecimento sincrético**. 2019. 49 f. Monografia - Curso de Letras Inglês/Português, para a obtenção do título de Licenciado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

PAIVA *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: Revisão integrativa. **Revista de Políticas Públicas: SANARE**, Sobral, n. 02, v. 15 n.02, p.145-153, 2016.

PAULO NETTO, José. Palestra: Introdução ao método de Marx (primeira parte), apresentada pelo prof. Dr. José Paulo Netto na Universidade de Brasília em abril de 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2WndNoqRiq8> . Acesso em: 21 de junho de 2021.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA (PRESENCIAL). Universidade Federal de Lavras. Thiago Alves Magalhães; Marcelo Passamani; Alessandra Angélica de Pádua Bueno; Marina Battistetti Festozo; Larissa Figueiredo Salmen Seixlack Bulhões; Lilian Carla de Freitas; Gabriela Dias Trajano; Samuel Neves Barbosa (Orgs.). 2018, 80 f.

RODRIGUES, Diego Adaylano Monteiro; LEITE, Raquel. Crosara. Maia O silêncio que ninguém ouviu: análise do enfoque CTSA nas concepções e práticas de professores premiados em um evento ambiental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, p. 45-69, 2019.

RUCKSTADTER, Vanessa Campos Mariano; OLIVEIRA, Luiz Antonio de; RUCKSTADTER, Flávio Massami Martins. O trabalho educativo e o conhecimento científico: a pedagogia histórico-crítica e o papel do professor. **Rev. HISTEDBR On-line**. Campinas, SP v.20, p. 1-16, 2020.

SANTANA, Debora Bezerra; ARAUJO, Monica Lopes Folena. Educação científica e educação ambiental: aproximações na prática docente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, p. 26-48, 2021.

SANTIAGO, Debora Dalila da Silva Almeida; NUNES, Albino Oliveira; ALVES, Leandro Alcântara. O estado do conhecimento de pesquisas sobre formação de professores com enfoque CTSA no Brasil. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 7, p. 596-615, 2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Impresso), Belo Horizonte, v. 2, n.2, p. 133-162, 2002.

SARDINHA NETTO, Raul; AZEVEDO, Maria Antonia Ramos de. Concepções e modelos de formação de professores: reflexões e potencialidades. **Boletim técnico do SENAC**, v. 44, p. 1-17, 2018.

SAVIANI, Dermeval. Escola e Democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política/ Dermeval Saviani. 32. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1999. (Coleção polêmicas do nosso tempo; v.5).

SAVIANI, Dermeval. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações/ Dermeval Saviani*. 3. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1992. (Coleção polêmicas do nosso tempo; v. 40).

SCHNETZLER, Roseli P. O professor de ciências: Problemas e tendências de sua formação. *In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. (Orgs.). Ensino de Ciências: Fundamentos e abordagens*. Campinas: UNIMEP, 2000, p. 15-31.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. *In: SEVERINO, Antônio Joaquim*. 23. Ed. Ver. E atual. – São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Adriana Pucci Penteadó Faria e. Bakhtin. *In: Luciano Amaral Oliveira (Org.). Estudos do Discurso. Perspectivas Teóricas*. 1ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2013, p. 45-69.

SILVA, Fábio Alves Leite da.. A Educação Ambiental Transformadora e a negação do capitalismo como modelo sustentável. *In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL*, 5, 2006, Joinville-SC. *Anais [...]*, Joinville: PNUMA/ORPALC, 2006.

SLONSKI, Gladis Teresinha; ROCHA, André Luis Franco da; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. A racionalidade técnica na ação pedagógica do professor. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS*, 11, 2017, Florianópolis. *Anais [...]*, Florianópolis: UFSC, 2017, p. 1-9.

TANURI, Leonor Maria. História da formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, n. 14, p. 61-88, maio/ago. 2000. Editora: ANPED.

TEDESCO, Juan Carlos. Educação e Sociedade no século XXII. *In: JARAUTA, Beatriz e IMBERNÓN, Francisco (orgs.). Pensando no futuro da educação*. Porto Alegre: Penso Editora, 2014.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n.2, p. 177- 190, 2003.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Modalidades de pesquisa em Educação. *In: TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Metodologia da Pesquisa*. 2º edição. 2009. p. 35-44.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. O que é pesquisa?. *In: TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Metodologia da Pesquisa*. 2º edição. 2009. p. 11-17.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Decanato de Ensino de Graduação**. [Brasília, UnB], 2021. Disponível em: <http://www.deg.unb.br/institucional>. Acesso em 17 de maio de 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Ementa e conteúdo programático da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências. Disponível em: <file:///C:/Users/Camila/Downloads/ementa.pdf> . Acesso em: 05 de maio de 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Matriz curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Disponível em: https://sig.ufla.br/modulos/publico/matrizes_curriculares/index.php . Acesso em: 05 de maio de 2021.

VASCONCELLOS, Maria das Mercês N.; QUEIROZ, Glória; GUIMARÃES, Mauro; CAZELLI, Sibeles. A perspectiva crítica aproximando os campos da educação ambiental e da educação em ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 5, 2005. **Atas** [...] Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

VENEU, Aroaldo; FERRAZ, Gleice; REZENDE, Flavia. Análise de discursos no Ensino de Ciências: considerações teóricas, implicações epistemológicas e teóricas. **Revista Ensaio**, v.17, n. 1, p. 126-149, jan-abr. 2015.

VILCHES, Amparo; GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA, João. De CTS a CTSA: Educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (Orgs.). **CTS e Educação científica, desafio, tendências e resultados de pesquisa**, Brasília: Editora Universidade de Brasília (UdB), 2011, p. 1-12.

VOLÓCHINOV, Valentín Nikoláievitch. A construção da enunciação. In: VOLÓCHINOV, Valentín Nikoláievitch (Org.). **A construção da Enunciação e Outros Ensaio**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2013, p. 157-188.

VOLÓCHINOV, Valentín Nikoláievitch. A palavra e sua função social. In: VOLÓCHINOV, Valentín Nikoláievitch (Org.). **A construção da Enunciação e Outros Ensaio**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2013, p. 189 - 212.