

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAUDE
INSTITUTO NUTES DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE

Rosilaine de Fátima Wardenski

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE UM ITINERÁRIO FORMATIVO ARTICULADOR NO CONTEXTO DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:
problematizando as dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo por meio da produção de narrativas digitais

RIO DE JANEIRO

2019

Rosilaine de Fátima Wardenski

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE UM ITINERÁRIO FORMATIVO ARTICULADOR NO CONTEXTO DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

problematizando as dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo por meio da produção de narrativas digitais.

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Saúde.

Orientadora: Taís Rabetti Giannella

Rio de Janeiro

2020

Ficha catalográfica elaborada por Priscila Almeida Cruz, CRB- 7/6242.

W265p Wardenski, Rosilaine de Fátima.

Pesquisa e desenvolvimento de um Itinerário formativo articulador no contexto da licenciatura em ciências biológicas: problematizando as dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo por meio da produção de narrativas digitais. / Rosilaine de Fátima Wardenski. – Rio de Janeiro: UFRJ/ NUTES, 2020.

275 f.: il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Taís Rabetti Giannella.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde, Rio de Janeiro, 2020.

Rosilaine de Fátima Wardenski

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE UM ITINERÁRIO FORMATIVO ARTICULADOR NO CONTEXTO DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: problematizando as dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo por meio da produção de narrativas digitais

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Saúde.

Aprovado em: 15 de outubro de 2019.

_____

Prof(a). Dr(a). Taís Rabetti Giannella – UFRJ

_____

Prof(a). Dr(a). Márcia Taborda Correa Oliveira - UERJ

_____

Prof(a). Dr(a). Márcia Serra Ferreira - UFRJ

_____

Prof(a). Dr(a). Luiz Augusto Coimbra de Rezende Filho – UFRJ

_____

Prof(a). Dr(a). Paula Ramos- UFRJ

Agradecimentos

Eu achava que escrever os agradecimentos seria uma parte fácil da tese, até começar e perceber que me faltavam palavras para expressar a gratidão.

À minha família, por serem esse apoio incondicional nos momentos mais difíceis e mais cansativos, e pelo orgulho que demonstraram pela filha ou irmã “doutora”, me fazendo ter cada vez mais força para continuar.

Aos amigos de tantos anos, Edimilson, Rachel, Raquel, Leiliane, Luiz Fernando, pelo caminho trilhado comigo em direção à vida adulta.

À professora Miriam Struchiner, cujas contribuições e experiência acadêmica são parte fundamental da minha trajetória. Obrigada por todo o ensinamento e ajudas em momentos em que me encontrava no escuro.

Aos funcionários do Laboratório de tecnologias cognitivas, Elison, Silvia, Edite, Diana e Luiz Marcelo, por tornarem esse período mais agradável e pelas ajudas em demandas essenciais.

Aos companheiros do grupo de pesquisa do Laboratório de tecnologias cognitivas, pelas discussões, trocas e aprendizados.

Especialmente ao nosso pequeno grupo de pesquisa, Rafaela, Jéssica, Denize, Liandra, Rodrigo, Ester, Telma e Ramon, pelas vezes em que discutimos empolgados intervenções e projetos que gostaríamos de implementar, e pelas vezes em que nos ajudamos.

Ao Rodrigo e à Liandra, pela revisão gramatical e grande auxílio com o inglês.

À Rafaela, pela grande ajuda com as artes e imagens da tese.

À Rafaela, Liandra, Rodrigo, Jéssica, Marcelo e Yasmim, pela amizade que construímos durante este tempo de convivência, e por tornarem esse caminho mais leve.

À mãe gansa, Maristela, e aos amigos/irmãos gansos que o INUTES me deu e que, ainda que não estejam mais tão próximos, fazem a minha vida melhor apenas por existirem, Valentina, Pedro, Juan, Marcelo e Yansy.

Aos membros da banca, pela leitura atenta e as inúmeras contribuições ao meu trabalho, que com certeza foi de grande aprendizado.

Á minha orientadora, Tais Rabetti Giannella, pelas discussões e melhorias para a tese, por me confiar esse projeto desafiador e, sobretudo, pela relação de parceria que construímos ao longo destes anos, que me ajudou a crescer como pesquisadora. Gostaria de dizer que tudo valeu muito a pena.

Às professoras, “Clarice” e “Catarina”, não apenas por abrirem as portas de suas disciplinas para mim ou pelo tempo disponibilizado para nossas discussões mas, sobretudo, pelo comprometimento com a educação e com a formação docente.

Aos licenciandos da turma de prática de ensino, por me deixarem participar das aulas e de seu processo formativo, por se dedicarem na construção das narrativas, e pelas discussões e pelo aprendizado que tive ao conviver com vocês durante um ano inteiro.

Especialmente aos licenciandos que fizeram a disciplina eletiva, participando de todo o Itinerário proposto, pela confiança e adesão às atividades. Quero deixar registrado que tive sorte por vocês estarem comigo nesse desafio de ser professora, pesquisadora e estagiária ao mesmo tempo, e que me orgulho por saber que os tenho como colegas de profissão.

Assim é que, esgotada a palavra de sua dimensão de ação, sacrificada, automaticamente, a reflexão também se transforma em palavreria, verbalismo, e assim, alienada e alienante. É uma palavra oca, da qual não se pode esperar a denuncia do mundo, pois que não há denúncia verdadeira sem compromisso de transformação, nem este sem ação. Se, pelo contrário, se enfatiza ou exclusivisa a ação, com o sacrifício da reflexão, a palavra se converte em ativismo. Este, que é ação pela ação, ao minimizar a reflexão, nega também a práxis verdadeira e impossibilita o diálogo. (Pedagogia do oprimido, Paulo Freire, 1987, p. 44)

RESUMO

WARDENSKI, Rosilaine de Fátima.**Pesquisa e desenvolvimento de um Itinerário formativo articulador no contexto da licenciatura em ciências biológicas**: problematizando as dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo por meio da produção de narrativas digitais. 2019.277f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto NUTES de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Este trabalho tem como objetivo pesquisar e desenvolver um Itinerário formativo articulador no contexto da licenciatura em ciências biológicas, mediado pela produção de narrativas digitais. Nos orientamos pelo referencial da Pesquisa Baseada em Design (PBD), cujo foco é o desenvolvimento e a implementação de intervenções pedagógicas, teoricamente fundamentadas, para sanar problemas encontrados nos contextos de ensino-aprendizagem (WANG; HANAFFIN, 2005). Em parceria com os sujeitos (duas professoras ligadas à formação de professores e 19 licenciandos), trilhamos as fases desta metodologia: identificação e análise do problema pedagógico; desenvolvimento do artefato; implementação e análise da intervenção; e documentação visando à construção de Princípios de *design*. Como forma de produção de dados, utilizamos: 1) gravações de entrevistas e discussão de grupo com os sujeitos; 2) gravações de reuniões com as professoras; 3) narrativas digitais (ND) construídas pelos licenciandos. Esses dados foram analisados segundo a análise temática de conteúdo (BARDIN, 2004). Para a identificação do problema educativo, analisamos as percepções dos licenciandos e das professoras sobre a profissão docente e o ensino de ciências e biologia. Definiu-se como problema pedagógico a existência de duas dicotomias: teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo. Definiu-se que o artefato pedagógico seria orientado pelos princípios da Práxis pedagógica e do Conhecimento pedagógico de conteúdo (CPC), tendo a produção de narrativas digitais (ND) na mediação do processo reflexivo dos licenciandos. O Itinerário integrou a Prática de Ensino e uma disciplina eletiva (dividida em três momentos: Temáticas controversas em debate; Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco; e Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar. A implementação da intervenção contou com oito licenciandos. Nas ND de Prática de ensino, foram mobilizados principalmente conhecimentos pedagógicos (conhecimento pedagógico geral, sobre os alunos e sobre os contextos escolares), e alguns conhecimentos pedagógicos de conteúdo (sobre os conhecimentos dos alunos e sobre estratégias de ensino-aprendizagem). Nas ND do primeiro momento da disciplina eletiva, mobilizaram-se principalmente conhecimentos de conteúdo (como aqueles sobre as relações

ciência, tecnologia, sociedade e ambiente). No segundo momento, foram mobilizados principalmente conhecimentos pedagógicos de conteúdo (sobre estratégias de ensino-aprendizagem), que foram bem consolidados. No terceiro momento, os conhecimentos sobre estratégias de ensino-aprendizagem mobilizados geraram reflexões que deram origem a outros conhecimentos. As análises mostraram que os licenciandos escreveram relatos pouco cotidianos e não burocratizados, o que apoiou a reflexão. Na fase de documentação e análise, destacamos potencialidades do Itinerário (como o potencial da práxis para a formação do CPC), e também possíveis melhorias para implementações futuras (como o potencial das TDIC para auxiliar a atingir maiores níveis de reflexão).

Palavras-chave: Formação de professores de biologia. Práxis pedagógica. Conhecimento pedagógico de conteúdo. Narrativas digitais. Pesquisa baseada em Design.

ABSTRACT

WARDENSKI, Rosilaine de Fátima.**Pesquisa e desenvolvimento de um Itinerário formativo articulador no contexto da licenciatura em ciências biológicas**: problematizando as dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo por meio da produção de narrativas digitais. 2019.277f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto NUTES de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Considering the context of a graduation course on Biology, this work aims at studying and developing a Formative Articulating Process through the use of digital storytelling. Our theoretical-methodological reference was the Design-Based Research (DBR), which focuses on developing and applying pedagogical interventions that are theoretically grounded to resolve problems found in the teaching-learning environment (WANG; HANAFIIN, 2005). Through a partnership with two professors related to the teacher education and 19 pre-service teachers, we treaded the stages of the following methodology: identification and analysis of the pedagogical problem; artifact development; application and analysis of the intervention; documentation and reflection on the process, aiming at constructing design principles. As a way of producing data, we used: 1) recordings of the interviews and group discussion with the subjects; 2) recordings of the meetings with the professors; 3) digital storytelling(DS) constructed by the pre-service teachers. The data was analyzed according to the theme-based analysis of content (BARDIN, 2004). To identify the educational problem, we analyzed the perceptions informed by the pre-service teachers and professors about the teaching and the science and biology education. Hence, it led us to define the existence of two dichotomies: theory-practice and pedagogical and content knowledge. It was defined that the pedagogical artifact would be oriented by the Pedagogical Praxis and Pedagogical Content Knowledge (PCK), having the production of DS as an axis for the mediation of pre-service teachers' reflexions. The formative articulating process integrated Teaching Practice and an optional subject (with three main moments: debates about controversial themes; educational planning; and implementation of investigative activities according to the needs of the school). The intervention had the participation of 8 students. In the DS of Teaching Practice, the pedagogical knowledge (general pedagogical knowledge, knowledge about the students and the school contexts) was made notable and it was possible to see some pedagogical knowledge of content (their notions of students' knowledge and teaching-learning strategies). In the DS of the first moment of the optional subject, the students showed knowledge content the most (such as the relations among science, technology, society and environment). In the

second moment, the students made evident pedagogical content knowledge the most (about strategies of teaching-learning), that were firmly structured. In the third moment, their awareness regarding teaching-learning strategies headed to reflections that led to other forms of knowledge. The analysis of all data showed that the students wrote less bureaucratic reports, which sustained the reflection. In the documentation and analysis stage, there are some potentialities of the process (such as the potential of praxis for the constitution of PCK) and some possible adjustments for future applications of the process (like the potential of the technologies to help achieving greatest levels of reflection through an increase of practical activities becoming pedagogical praxis).

Keywords: Biology teacher education. Pedagogical práxis. Pedagogical content knowledge. Digital storytelling. Design-based research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fases do processo cíclico da PBD (REEVES, 2000). 28
Figura 2: esquema mostrando o itinerário formativo articulador 145
Figura 3: narrativas de Prática de Ensino analisadas, referentes aos meses de abril e maio. 149
Figura 4: narrativas desenvolvidas no âmbito dos diferentes momentos da disciplina "Tópicos Especiais em Ensino de Ecologia. 150
Figura 5: níveis de reflexão apontados por Moon (2001), e aspectos, também inspirados em Moon (2001), para sua definição. 156
Figura 6: imagem postada por L10, como ilustração de narrativa da prática de ensino, referente ao mês de abril. 161
Figura 7: imagem postada por L10, como ilustração da narrativa de prática de ensino, referente ao mês de abril. 164
Figura 8: imagem postada por L6, como ilustração da narrativa de prática de ensino, referente ao mês de abril. 169
Figura 9: quantidade de narrativas por níveis de reflexão dentro das categorias do CPC 179
Figura 10: imagem postada por L12 como parte da narrativa referente à Temáticas controversas em debate I 186
Figura 11: primeira imagem postada por L11 como parte da narrativa referente à Temáticas controversas em debate III 187
Figura 12: segunda imagem postada por L11como parte da narrativa referente à Temáticas controversas em debate III 187
Figura 13: trecho 1 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13 191
Figura 14: trecho 2 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13 192
Figura 15: trecho 1 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 193
Figura 16: trecho 2 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 194
Figura 17: trecho 3 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13. 196
Figura 18: trecho 4 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13. 197
Figura 19: trecho 5 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13. 198
Figura 20: trecho 6 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13. 198
Figura 21: trecho 7 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13 199
Figura 22: trecho 8 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13 200

Figura 23: trecho 9 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13 200
Figura 24: trecho 3 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 201
Figura 25: trecho 4 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 202
Figura 26: trecho 5 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 203
Figura 27: trecho 6 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 203
Figura 28: trecho 7 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 204
Figura 29: trecho 8 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 205
Figura 30: trecho 9 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 206
Figura 31: imagem de uma cena do vídeo produzido por L10 e L11 para o último momento da disciplina eletiva em que eles aparecem testando a prática para realizá-la na escola 217

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: percurso da fase de análise do problema pedagógico **42**
Quadro 2: Percurso da fase de Desenvolvimento da intervenção pedagógica **80**
Quadro 3: Síntese das problemáticas e estratégias discutidas durante a fase de análise de desenvolvimento do artefato pedagógico, relacionados com a dicotomia entre teoria e prática. **129**
Quadro 4: Síntese das problemáticas e estratégias discutidas durante a fase de análise de desenvolvimento do artefato pedagógico, relacionados com a dicotomia entre conhecimentos pedagógicos e de contéudo. **138**
Quadro 5: objetivos e fundamentos que orientaram os diferentes momentos da disciplina eletiva **144**
Quadro 6: quadro teórico baseado na literatura sobre conhecimento pedagógico de conteúdo para análise das ND desenvolvidas pelos licenciandos **151**
Quadro 7: síntese dos conhecimentos mobilizados nas narrativas de prática de ensino **174**
Quadro 8: Síntese das análises das narrativas produzidas nos diferentes contextos e momentos do Itinerário formativo articulador **231**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 15

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO: A PESQUISA BASEADA EM *DESIGN*. 23

2.1. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA BASEADA EM *DESIGN* 25

2.2. ESPECIFICIDADES DA PRESENTE PESQUISA DE ACORDO COM A PBD 28

2.2.1. Problema educativo, artefato desenvolvido e desenho geral da pesquisa: um resumo. 29

2.2.3. Aspectos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos 31

3. DEFINIÇÃO E ANÁLISE DO PROBLEMA EDUCATIVO: DICOTOMIAS ENTRE TEORIA E PRÁTICA E ENTRE CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS E DE CONTEÚDO 33

3. 1. PERCURSO METODOLÓGICO: PROCESSO, CONTEXTO E PROCEDIMENTOS. 33

3.1.1. O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas 34

3.1.2. Participantes do estudo 37

3.1.3. A aproximação da pesquisadora com o objeto e o contexto. 37

3.1.4. O processo para a análise do problema pedagógico: produção e análise de dados. 40

3.2. MERGULHO TEÓRICO: O PROFESSOR DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E AS PROPOSTAS PARA A FORMAÇÃO. 42

3.2.1. Modelos e abordagens de formação docente: da racionalidade técnica à racionalidade crítica 43

3.2.2. A formação do professor de ciências e biologia da educação básica: pensando a partir das disciplinas de referência 52

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO: PERCEPÇÕES DAS PROFESSORAS E DOS LICENCIANDOS. 56

3.3.1 Percepções sobre a profissão docente e o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem. 57

3.3.2. Percepções sobre o ensino de ciências e biologia nas escolas e suas relações com as ideias sobre o processo de construção do conhecimento científico. 66

3.3.3. O problema educativo 73

4. DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO PEDAGÓGICO: O ITINERÁRIO FORMATIVO ARTICULADOR 77

4.1. PERCURSO METODOLÓGICO: O PROCESSO DE DEFINIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM 77

4.2. MERGULHO TEÓRICO: APOIO NA BUSCA POR CAMINHOS PARA A PROBLEMATIZAÇÃO DE DICOTOMIAS NA FORMAÇÃO DOCENTE 82

4.2.1. Práxis pedagógica 83

4.2.2. Conhecimento pedagógico de conteúdo 93

4.2.2.1. Conhecimentos pedagógicos **96**

4.2.2.2. Conhecimentos de conteúdo. **97**

4.2.2.3. Conhecimento pedagógico de conteúdo. **100**

4.2.3. Narrativas digitais na formação docente: autoria e multiletramento para o desenvolvimento do professor reflexivo 105

4.2.3.1. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na formação de professores **106**

4.2.3.2. Narrativas digitais: uma possibilidade para a formação do professor reflexivo com base no multiletramento e na autoria **108**

4.2.4. Repensando a formação inicial de professores: contribuições do mergulho teórico 115

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO: NEGOCIANDO ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM BUSCA DA DESESTABILIZAÇÃO DAS DICOTOMIAS. 121

4.3.1. Em busca da integração entre teoria e prática pedagógica: negociando estratégias de formação 122

4.3.2. Em busca da integração entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo: negociando estratégias de formação 129

4.3.2. A produção de Narrativas digitais e o desenho final do artefato: o Itinerário formativo articulador 139

5. IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO EDUCATIVA: PROBLEMATIZAÇÃO DAS DICOTOMIAS ENTRE TEORIA E PRÁTICA E CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS E DE CONTÉUDO POR MEIO DA PRODUÇÃO DE NARRATIVAS DIGITAIS. 147

5.1. PERCURSO METODOLÓGICO: SUJEITOS, NARRATIVAS E MÉTODOS DE ANÁLISE. 147

5. 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO: AS NARRATIVAS COMO MEDIADORAS DO ITINERÁRIO E DA PROBLEMATIZAÇÃO DAS DICOTOMIAS. 159

5.2.1. Narrativas de 'Prática de Ensino': contribuições da reflexão sobre o cotidiano escolar para a formação do CPC 159

5.2.2. Narrativas do momento "Temáticas controversas em debate": a ampliação das concepções sobre conteúdo escolar a partir da reflexão sobre o movimento CTSA e suas implicações para o ensino. 180

5.2.3. Narrativas do momento 'Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco': articulação entre a concepção ampliada de conteúdo e a prática educativa por meio da produção do audiovisual. 190

5.2.4. Narrativas do momento 'Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar': construção e integração de conhecimentos a partir da articulação entre a perspectiva de investigação de temas CTSA e o contexto escolar. 209

5.2.5. Considerações sobre o Itinerário formativo articulador e seu papel para a formação inicial docente com base na análise das narrativas e nas percepções da pesquisadora ao longo da pesquisa. 225

6. REFLEXÃO E DOCUMENTAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE PRINCÍPIOS DE DESIGN: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇAO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. 233

7. CONCLUSÕES 257

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 261

APÊNDICES 273

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho se situa em uma vertente investigativa que busca pesquisar e desenvolver artefatos educativos mediados por tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) voltados para a educação em ciências e saúde. Para a realização desta pesquisa, nos orientamospelo referencial teórico-metodológico da Pesquisa Baseada em Design (PBD), que tem como foco o desenvolvimento e a implementação de intervenções e artefatos pedagógicos, sejam ou não materiais, desenvolvidos para sanar problemas encontrados no processo de ensino-aprendizagem (WANG; HANAFFIN, 2005). Para isso, pressupõe a imersão em contextos educativos reais, e o contato direto com alunos e professores, a fim de detectar e problematizar os principais desafios que estes sujeitos enfrentam em seu cotidiano.

Dessa maneira, destaca-se que a problemática de pesquisa aqui introduzida, embora caracterizada a partir da literatura, tem origem no campo e é fruto das relações de parceria estabelecidas neste percurso.

A literatura do campo da educação em ciências tem se dedicado à discussão sobre os principais desafios que permeiam as ações docentes no contexto escolar, e consequentemente, a formação inicial de professores (FRANCO, 2008; MEDEIROS; CABRAL, 2006; PIMENTA, 2005; TARDIF, 2000). Muitas vezes, estes desafios são caracterizados como lacunas que devem ser superadas para que se consiga promover melhorias na educação básica. Dentre as problemáticas caracterizadas na literatura, destacam-se a complexa interação entre as dimensões teoria e prática, que impõe o desafio para a formação universitária de promover aos licenciandos a vivência no ambiente escolar, ao mesmo tempo em que refletem sobre o contexto da ação docente (GATTI, 2010); e a fragmentação disciplinar, que de maneira geral influencia uma separação entre os conhecimentos pedagógicos e de conteúdos específicos da área em que o professor está lecionando.

Preocupados com a dicotomia entre teoria e prática, muitos autores defendem modelos de formação baseados na reflexão, na investigação e na análise acerca das ações pedagógicas, individuais e coletivas (SILVA; DUARTE, 2011). Neste caso, os conhecimentos teóricos, além de servirem como base para que os sujeitos analisem as práticas, também são construídos a partir desta, em um processo que integra o conhecer

e o fazer. Esses trabalhos são apoiados por autores como Schon (2000) e Zeichner (2008), que discutem a necessidade de que os professores tomem consciência de suas crenças e teorias, podendo identificar problemas e desafios no processo de ensino-aprendizagem e estabelecer estratégias de intervenção para sua superação. Nessa perspectiva, o professor deve se tornar um investigador do que acontece no processo educacional, produzindo saberes pedagógicos, ao analisar as situações reais que usualmente vivencia (SCHON, 2000)

Este movimento de ação acompanhado pela reflexão, busca por melhorias e construção de conhecimento é baseado na *práxis*. Esta, segundo Brittes (2011), consiste na busca por uma relação mais íntima entre a teoria e a prática, em que o indivíduo assume o lugar de sujeito de sua práxis pedagógica, e se torna capaz de se constituir em indivíduo autônomo. De acordo com Paulo Freire (1987), a educação deve fazer-se constantemente por meio da práxis. Para o autor, que defende que a ação seja sempre mediada pela palavra, a palavra inautêntica não tem o poder de transformação da realidade. Ao mesmo tempo, a ação desacompanhada da reflexão se transforma em ativismo, negando a práxis verdadeira e impossibilitando o diálogo.

Uma outra problemática recorrente na discussão sobre formação de professores diz respeito à falta de conexão entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo, inclusive, com certo desequilíbrio de prestígio entre os mesmos (SOARES, 2011; SILVA et al, 2010). Segundo Shulman (1998), os saberes dos professores são compostos por uma síntese de conhecimentos sobre os conteúdos de ensino e curriculares. Para este autor, os conhecimentos pedagógicos são influenciados pelas concepções epistemológicas dos professores sobre educação, que estão relacionadas com a forma como compreendem a aprendizagem dos estudantes e o processo de planejamento e implementação de atividades educativas. Como destaca Espíndola (2010), apesar de envolver conhecimentos sobre métodos e abordagens, vai além de um conjunto de normas e procedimentos técnicos, e tem origem nas experiências e vivências práticas dos professores.

Para superar esses desafios, também é necessário estimular os futuros professores a refletir sobre os diferentes sentidos dos conteúdos de ensino. No caso do ensino de ciências, Ramos e Brito (2011) ressaltam as influencias das concepções de ciência na definição dos conteúdos escolares. Para os autores, o ensino fragmentado da forma como conhecemos atualmente tem relação com a modernidade, em que se

concebe, em geral, o conhecimento como algo linear e formal. Os conteúdos teriam sido, então, projetados para legitimar o status das ciências naturais, e tem como fundamento os avanços científicos, sem levar em consideração as relações e conexões com o mundo exterior. Ou seja, buscou-se um conhecimento científico neutro, que se hegemoniza como única referencia e substitui as práticas cotidianas dos sujeitos pela crença na objetividade (RAMOS; BRITO, 2011). Os conteúdos escolares trariam, assim, a significação de "discursos historicamente hegemonizados", como ciência, razão, objetividade no campo educacional (GABRIEL, 2017, p. 5). Entretanto, para Gabriel (2017), esse sentido hegemônico pode ser desestabilizado de acordo com os interesses em jogo. Essa compreensão permite deslocar o papel central da ciência na definição dos conteúdos, como previamente legitimado, mas ao mesmo tempo sem negar o lugar ocupado pelo desenvolvimento científico nesse processo. Segundo Levinson (2008), o conhecimento está sendo reconfigurado, conforme entramos em uma era na qual as antigas distinções entre ciência, tecnologia e política pública estão se dissolvendo e novas possibilidades estão se abrindo.

A formação de professores para lidar com essas dicotomias (entre a teoria e a prática e entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo) pressupõe, também, o estímulo a um processo de formação permanente, que segundo Nóvoa (1995), precisa estar integrado no cotidiano docente nas escolas, não apenas como uma intervenção imposta. Como também apontado por Brittes (2004), pode-se assim, viabilizar a profissionalidade do professor, como trabalhador que possui a gestão de sua própria prática pedagógica. Este processo é importante para a constituição da profissionalidade docente, tendo em vista que o saber e o saber-fazer da profissão devem ser conquistados ao longo da carreira docente (NÓVOA, 1995).

Para favorecer uma abordagem de formação de professores que leve em conta a necessidade de apoiar esses sujeitos na preparação para uma aprendizagem permanente, por meio da reflexão acerca da própria prática e do compartilhamento de experiências, destacamos o papel da produção de narrativas digitais (ND). Esse processo,ao aproveitar a convergência de diferentes mídias, pode fortalecer as vantagens da tradicional "contação de histórias". Segundo diversos autores, as histórias permitem a reflexão por meio do retorno ao vivido (ALMEIDA; VALENTE, 2012; 2014; GACHAGO, 2012; ONER; EMINE, 2011; 2016; RODRIGUES; GONÇALVEZ, 2014). Segundo Santos e Santos (2015), a reflexão contribui para que os professores

consigam relacionar o seu fazer cotidiano com o seu referencial teórico, e podem questionar a realidade em que vivem como também sua própria prática.

Com relação ao desenvolvimento de narrativas mediadas por Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), podemos destacar a integração entre diferentes recursos e ferramentas, que aumenta as possibilidades de autoria, compartilhamento de informações e comunicação entre os atores do processo educativo (RAMOS, 2011). Isso facilita a construção de conhecimento pelos estudantes, a discussão entre eles sobre as questões levantadas pelos professores e sobre as possíveis soluções de determinados problemas, e a sinergia entre diferentes áreas do conhecimento (MARTINHO; POMBO, 2009).

Com base nos pressupostos da Pesquisa baseada em *Design*, em um processo de parceria com os sujeitos, trilhamos as diferentes fases desta metodologia, que consistem em: i) identificação e análise teórico-prática do problema educativo; ii) desenvolvimento do artefato, com base no problema educativo identificado na fase anterior; iii) implementação e análise da intervenção; e iv) documentação e reflexão de todo o processo, visando a construção de conhecimentos teóricos que tanto auxiliem no refinamento progressivo da intervenção, quanto que possam virar generalizações para estratégias que sirvam para outros contextos (MCKENNEY; REEVES, 2013). Para isso, estabelecemos uma parceria com duas professoras formadoras que trabalham em um curso de licenciatura em ciências biológicas de uma universidade pública brasileira: uma coordenadora de Prática de Ensino (que inclui o estágio curricular obrigatório), e uma professora especialista em Ecologia de Insetos.

Tendo em vista a natureza situada da pesquisa, os objetivos foram refinados ao longo do percurso, sendo aqui apresentados em seu formato final para facilitar a leitura e a compreensão.

Assim, este trabalho tem como objetivo geralpesquisar e desenvolver, em colaboração com docentes de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas, um itinerário voltado para a formação inicial de professores de biologia, mediada pelo desenvolvimento de narrativas digitais, visando a desestabilização das dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo. Os objetivos específicos são:

- Identificar e analisar problemas educativos relacionados com a formação inicial de professores de ciências e biologia, com base em uma parceria com duas professoras formadoras, e no contato constante com os licenciandos;

- Desenvolver o artefato educativo, um itinerário formativo articulador mediado pela produção de narrativas digitais, visando a problematização e a desestabilização das dicotomias entre a teoria e a pratica e entre os conhecimentos pedagógicos de conteúdo, a partir da negociação constante com as professoras parceiras;
- Implementar e avaliar a intervenção, o artefato desenvolvido, por meio da análise de como as narrativas digitais mediaram e apoiaram os licenciandos a percorrer o itinerário objetivando a desestabilização das dicotomias apontadas;
- Refletir e documentar todo o processo, visando à construção de conhecimentos teóricos e práticos que sirvam tanto como base para modificações em novas implementações da intervenção, quanto possam apoiar iniciativas e pesquisas voltadas para a formação inicial de professores.

Na segunda sessão, ***Referencial teórico metodológico:a Pesquisa baseada em Design***, apresentamos os pressupostos que orientam essa metodologia, e as fases que são trilhadas ao longo do caminho, explicitando, de maneira geral, a forma como a PBD orientou a nossa pesquisa.

A terceira sessão é denominada***Definição e análise do problema educativo: dicotomias entre teoria e prática e entre conhecimentos pedagógicos e de contéudo***. Neste, apresentamos o percurso realizado na primeira fase da pesquisa, de acordo com o referencial teórico-metodológico da PBD: definição e análise do problema educativo. Tendo em vista que essa fase inclui a formulação do problema que orienta a intervenção, a partir da imersão no contexto, iniciamos a sessão abordando o caminho de aproximação da pesquisadora com o campo, visando o estabelecimento de vínculo com os sujeitos da pesquisa. Isso inclui o cenário do estudo e os procedimentos metodológicos que guiaram essa fase. Além disso, abordamos, com base na literatura, como a formação de professores vem sendo historicamente discutida e problematizada no mundo e no Brasil, a fim de destacar os principais problemas apontados pelos pesquisadores da área. Procuramos, durante essa revisão, aprofundar questões relativas à formação inicial de professores, e mais especificamente ainda, dos professores de ciências e biologia. Finalizamos com os resultados produzidos nessa primeira fase, a partir das entrevistas com professoras e licenciandos, apresentando uma análise dos dados e como eles nos levaram tanto ao problema educativo - as dicotomias entre teoria e prática, e entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo - quanto ao referencial e

conceitos teóricos norteadores da intervenção: práxis pedagógica e conhecimento pedagógico de conteúdo.

Na quarta sessão, ***Desenvolvimento do artefato pedagógico: o Itinerário formativo articulador***, apresentamos o percurso e os resultados referentes à fase de desenvolvimento do artefato. Desta forma, inicialmente destaca-se a metodologia utilizada nesta fase, que envolveu reuniões com as professoras parceiras. Posteriormente, aprofundamos o referencial teórico que norteia o desenvolvimento do artefato, discorrendo acerca da Práxis pedagógica e do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, como importantes abordagens para a desestabilização das dicotomias encontradas durante a fase anterior. Além disso, com base na literatura, apresentamos a perspectiva das narrativas digitais, tendo em vista seu potencial para o desenvolvimento de uma prática reflexiva no processo de formação de professores. Para finalizar, apresentamos os resultados obtidos nas reuniões com as professores parceiras, destacando suas visões a respeito dos elementos chave que devem fazer parte da formação dos licenciandos de ciências biológicas e caracterizando como estas visões foram levadas em conta na definição das estratégias contempladas no desenho de um Itinerário formativo articulador.

Na sessão 5, ***Implementação e avaliação da intervenção educativa: a mediação das narrativas digitais para a problematização e desestabilização de dicotomias***, apresenta a fase da intervenção propriamente dita, quando o artefato/processo desenvolvido é colocado em prática nos contextos reais de aprendizagem. No caso deste estudo, a intervenção diz respeito ao "Itinerário formativo articulador", uma abordagem de formação de professores desenvolvida no contexto da Licenciatura em Ciências Biológicas, articulando a Prática de ensino e a disciplina "Tópicos especiais no ensino de ecologia", no primeiro semestre de 2018. Nesta sessão, trazemos uma breve descrição do percurso da fase de implementação, seguida de uma explanação dos métodos de produção e análise de dados. Finalmente, apresentamos os resultados produzidos nessa fase, procurando compreender como e em que medida o itinerário desenvolvido com a mediação das narrativas digitais potencializou a problematização das dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos-de conteúdo.

Na sessão 6, ***Reflexão e documentação para a produção de princípios de Design: contribuições para a formação inicial de professores de ciências biológicas***, realizamos o resgate, a sistematização e a análise de todo o processo de pesquisa e

desenvolvimento, com o objetivo de produzir princípios de *design*. Com isso, não buscamos apenas compreender os acontecimentos em um contexto específico, mas avançar na construção de conhecimentos teórico-práticos que possam servir para outras conjunturas. Assim, procura-se levantar questões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem que emergem do contexto de pesquisa (DBRC, 2003), ou seja, relativos à formação inicial de professores de ciências e biologia e, mais especificamente, à problematização e desestabilização das dicotomias entre teoria e prática e entre conhecimentos pedagógicos e de contéudo.A partir disso, delineamos alguns princípios de *design* que podem apoiar tanto outros ciclos dessa intervenção, quanto o desenvolvimento de pesquisas ou de intervenções educativas voltadas para a formação (principalmente inicial) de professores de ciências e biologia.

Ao final, na sessão 7,***Conclusões***, apresentamos um breve resumo do percurso do trabalho, tendo como base as características de pesquisas apoiadas pela PBD.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO: A PESQUISA BASEADA EM *DESIGN*.

Esta pesquisa envolve o percurso de desenvolvimento e de análise de uma abordagem de formação de professores, orientado pelo referencial teórico-metodológico da Pesquisa Baseada em *Design* (PBD). Nesta sessão, apresentamos os pressupostos dessa metodologia, assim como as fases que são trilhadas ao longo do caminho, explicitando, de maneira geral, a forma como a PBD orientou o nosso estudo.

A Pesquisa Baseada em *Design* tem como objetivo a identificação de problemas de ensino e aprendizagem, e o desenvolvimento de artefatos pedagógicos como possíveis caminhos para resolvê-los, tendo como base a colaboração com sujeitos do processo educativo (ANDERSON; SHATTUCK, 2012; SANTOS e ROSSINI, 2015; RAMOS, 2010; WANG; HANNAFIN, 2005). Como aponta Struchiner (2004), o termo *Design*, mantido na língua inglesa, significa planejar, delinear, desenhar, esboçar, projetar, criar, e executar.

Ressalta-se que os artefatos não são necessariamente concretos, como materiais pedagógicos e ambientes de aprendizagem, mas incluem também processos, como atividades, currículos e teorias, constituindo-se em intervenções (ANDERSON; SHATTUCKI, 2012; MCKENNEY; REEVES, 2013; VAN DEN AKKER, 2006). A pesquisa baseada em design pressupõe, portanto, ações como projetar, implementar, observar e analisar o resultado de intervenções em contextos educacionais reais (GIANNELLA, 2007).

Alguns autores afirmam que este referencial teórico-metodológico tem como origem a insatisfação, por parte dos pesquisadores, entre a produção acadêmica e as práticas educativas, e a defesa de que as pesquisas em educação possam servir para embasar o desenvolvimento de inovações educacionais (MCKENNEY; REEVES, 2013; RAMOS, 2010; REEVES et al, 2005). Reeves et al (2005) apontam que estudos orientados pela PBD possuem a intenção de promover melhorias educacionais com base em conhecimentos teóricos consolidados, tendo como eixo o desenvolvimento, implementação e análise situada de intervenções.

Desta forma, a PBD tem como um dos seus princípios-chave a relação entre a teoria e a prática, na medida em que visa um duplo objetivo de: i) desenvolver uma compreensão teórica que possa ser útil para a prática; e ii) desenvolver intervenções

que, além de contribuir para a educação, sirvam como objeto de pesquisa para a construção de conhecimentos teóricos (MCKENNEY; REEVES, 2013; REEVES et al, 2005). As intervenções construídas incorporam reivindicações teóricas específicas entre ensinar e aprender, e ao mesmo tempo, o desenvolvimento e implementação contribuem para a construção de conhecimentos e para a teorização acerca do processo de ensino-aprendizagem. Ou seja, o percurso de desenvolvimento educacional leva a um avanço simultâneo da teoria e da prática, em uma relação de reciprocidade. Os conhecimentos construídos podem ser compartilhados com outros pesquisadores e profissionais, a fim de servir como base para o desenvolvimento de novas intervenções cujos objetivos sejam semelhantes (MCKENNEY; REEVES, 2013).

Segundo McKenney e Reeves (2012), este referencial teórico metodológico se enquadra em um gênero de pesquisa no qual o desenvolvimento de soluções para problemas educacionais práticos (artefatos) também fornece o contexto para a investigação empírica, produzindo um conhecimento teórico que pode embasar outros trabalhos. Desta maneira, a PBD contribui para a elaboração de práticas de design e para pesquisas científicas, ambas robustas e consolidadas (MCKENNEY; REEVES, 2000).

Pode-se dizer que as práticas de *Design* são consolidadas por que: a) a PBD pode contribuir para fornecer uma base sólida para embasar decisões quanto aos projetos; b) o refinamento ao longo dos ciclos aumenta as chances de que as implementações dos projetos sejam bem sucedidas; e c) a incorporação de pesquisas teoricamente situadas pode contribuir para o desenvolvimento profissional de designers educacionais.

Com relação às pesquisas científicas, a PBD apresenta um potencial para a construção de conhecimentos robustos, já que leva em conta as complexidades envolvidas no processo de ensino-aprendizagem (MCKENNEY, REEVES, 2000). Devido a isso, esta metodologia é destacada por pesquisadores que rejeitam o modelo linear que situa pesquisa básica e aplicada em campos opostos (ANDERSON; SHATTUCK, 2012; MCKENNEY; REEVES, 2013). Na medida em que busca contribuir para a prática e para a teoria, esse referencial teórico-metodológico se propõe a atender a ambos os gêneros de pesquisa.

A convergência entre pesquisa básica e aplicada, entretanto, não é exclusiva da PBD, e muitos de seus fundamentos epistemológicos, ontológicos e metodológicos também fazem parte de outras metodologias, como a pesquisa-ação. Destacamos, neste

sentido, alguns paradigmas em comum para ambas, como o pragmatismo (ANDERSON; SHATTUCK, 2012) e a interação entre pesquisadores e colaboradores (WANG; HANNAFIN, 2005).

Entretanto, com base em autores que discutem a PBD, podemos identificar algumas distinções entre essas metodologias. A principal delas é a centralidade do artefato desenvolvido como um objeto de pesquisa. Este produto serve não apenas como uma tentativa de solucionar os problemas identificados, atendendo às necessidades dos contextos, mas também constitui uma base para o avanço de uma agenda teórica (ANDERSON; SHATTUCK, 2012; BARAB; SQUIRE, 2004; MCKENNEY; REEVES 2013). Assim, o desenvolvimento da intervenção é um recurso-chave na busca pelo valor científico da pesquisa (ANDERSON; SHATTUCK, 2012).

2.1. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA BASEADA EM *DESIGN*

A partir da literatura, elencamos sete características básicas que ajudam a compreender a natureza da PBD e a maneira como ela embasa as pesquisas: pragmática/intervencionista; situada/contextual; colaborativa/interativa; teoricamente orientada; integrativa; iterativa/cíclica; e flexível.

1) Pragmática/intervencionista - essa é uma das características centrais, tendo em vista que a PBD tem como pressuposto o desenvolvimento de artefatos que devem ser implementados na prática a fim de lidar com os desafios presentes no cotidiano, representando uma intervenção (WANG; HANNAFIN, 2005). A PBD se esforça para impactar positivamente a prática por meio do design de soluções para problemas reais, que podem ser produtos (como materiais didáticos), processos (como abordagens ou cenários de desenvolvimento profissional), ou políticos (como protocolos para avaliação escolar) (MCKENNEY; REEVES, 2013).

2) Situada/contextual - isso se deve ao fato da PBD ser realizada em cenários reais de ensino-aprendizagem que impactam diretamente os participantes (ANDERSON; SHATTUCK, 2012; WANG; HANNAFIN, 2005). Embora haja uma influência do pesquisador no contexto da intervenção, a PBD se pretende situada na medida em que não busca isolar as variáveis inerentes ao processo, mas leva em consideração os diferentes aspectos que os permeiam, buscando compreendê-lo com toda a sua complexidade (ANDERSON. SHATTUCKI, 2012; MCKENNEY; REEVES, 2013).

Segundo Anderson e Shattuck (2012), essa característica permite que os resultados das pesquisas sejam utilizados para informar e embasar o desenvolvimento de iniciativas em contextos semelhantes. Isso porque, embora estejam relacionados a circunstâncias específicas, os resultados das pesquisas não se limitam a prescrever atividades a serem seguidas pelos educadores.

3) Colaborativa/interativa - na PBD, os pesquisadores trabalham em parceria com os sujeitos envolvidos na prática de ensino-aprendizagem, e as diversas etapas são realizadas de maneira colaborativa (identificação dos problemas pedagógicos e escolha de abordagens e dos princípios orientadores da intervenção) (MCKENNEY; REEVES, 2013; REEVES et al 2005; WANG; HANNAFIN, 2005). Esse método de trabalho permite o aprendizado mútuo entre pesquisadores e parceiros, e também a articulação entre os princípios teóricos e as especificidades da prática (WANG; HANNAFIN, 2005). Além disso, pode facilitar a integração dos artefatos desenvolvidos, já que os professores terão compreendido e concordado com os seus objetivos e sua relevância para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem (MCKENNEY; REEVES, 2013).

4) Teoricamente orientada - a PBD é definida pela utilização de uma teoria para embasar não apenas a investigação, mas também a intervenção (MCKENNEY; REEVES, 2013). Ressalta-se que essa compreensão teórica também é problematizada a partir da prática, por meio da interação e colaboração com os sujeitos e da análise situada do contexto, servindo para a construção de novos conhecimentos.

5) Integrativa - esta característica indica que a intervenção e seu desenvolvimento são analisados por meio de diversas abordagens, metodologias e ferramentas (ANDERSON; SHATTUCK, 2012; WANG; HANNAFIN, 2005). Assim, os pesquisadores podem selecionar os métodos de acordo com suas necessidades, e diferentes abordagens podem ser integradas, o que facilita lidar com uma realidade complexa e plural (WANG; HANNAFIN, 2005). Além disso, os métodos de coleta e análise de dados podem variar ao longo da pesquisa, e ser melhor definidos durante o processo (WANG; HANNAFIN, 2005).

6) Iterativa/cíclica - a PBD é caracterizada por ciclos intermitentes de *design*, implementação, análise e *redesign*, em que os resultados de cada ciclo oferecem arcabouço teórico para pesquisas subseqüentes e para novas implementações. (ANDERSON; SHATTUCK, 2012; MCKENNEY; REEVES, 2013; WANG; HANNAFIN, 2005). De acordo com Anderson e Shattuck (2012), as intervenções

dificilmente são implementadas com total êxito, e sempre há espaço para melhorias e avaliações subsequentes. Assim, os achados e as teorizações permitem o aperfeiçoamento contínuo da intervenção, podendo também ser generalizáveis para outros contextos (RAMOS, 2010). Consequentemente, uma pesquisa feita com base na PBD exige um engajamento a longo prazo, não sendo realizada em apenas um mês, um semestre ou um ano (REEVES et al, 2005). Além disso, os pesquisadores devem estar dispostos a mudar seus objetivos, métodos e instrumentos (REEVES et al, 2005).

Alguns autores, de maneira a facilitar a compreensão do percurso de pesquisa, dividem cada um dos ciclos da PBD em quatro fases: a) análise do problema pedagógico; b) desenvolvimento do artefato pedagógico; c) implementação e avaliação da intervenção e; d) documentação e reflexão para produzir princípios de design *(design principles)* (DBRC, 2003; REEVES, 2000; SEETO; HERRINGTON, 2006).

A fase de *análise do problema pedagógico*envolve a pesquisa, identificação e análise do problema educacional que orientará o desenvolvimento da intervenção pedagógica (REEVES, 2000). Nesta fase, assim como nas demais, o pesquisador deve se manter em constante interação com o contexto da pesquisa, realizar discussões e conversas com os parceiros/sujeitos, como forma de produção de dados. Simultaneamente, é necessário que faça uma revisão da literatura, visando à caracterização apurada do problema, e à definição do referencial teórico norteador (SEETO; HERRINGTON, 2006).

A fase de *desenvolvimento do artefato pedagógico* é realizada com base na teoria norteadora e em negociação constante com os sujeitos/parceiros, levando em conta as especificidades do contexto em que a pesquisa está se desenvolvendo, a fim de estabelecer relações entre a teoria e a prática (DBRC, 2003). Este artefato, como já discutido, pode ser um produto, mas também pode ser um processo, como uma abordagem de ensino.

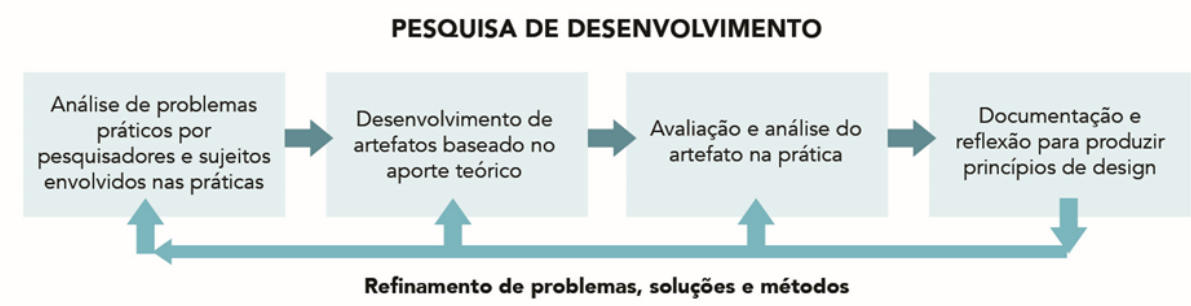
Na fase de *implementação e avaliação da intervenção*, ocorre a intervenção propriamente dita no contexto educacional. Além disso, busca-se compreender e avaliar como e o quanto o artefato desenvolvido contribuiu para a solução do problema pedagógico (DBRC, 2003). O produto final é o resultado da interação entre o artefato, a prática, os professores, os estudantes e o contexto, e deve ser analisada considerando todos esses aspectos (DBRC, 2003).

Temos, também, a fase de *reflexão para produzir princípios de design*, que envolve revisitar todas as fases processo, permitindo sua revisão e o desenvolvimento dos princípios (REEVES, 2000). Esses princípios são aspectos teóricos cujo objetivo é guiar, informar e melhorar tanto prática quanto pesquisa educacional (ANDERSON; SHATTUCK, 2012). Em outras palavras, os objetivos centrais desta fase são: a) construir subsídios para o refinamento progressivo da intervenção, buscando melhorar sua qualidade; e b) produção de conhecimentos teóricos, com base na intervenção, que possam virar generalizações para indicar estratégias de intervenção que sirvam para outros contextos (MCKENNEY; REEVES, 2013). A fim de garantir a usabilidade e o potencial de generalização desses princípios de design, eles são relacionados tanto com o contexto em que a intervenção foi aplicada quanto com a literatura, ou seja, busca-se uma construção de conhecimentos situada e bem embasada. (DBRC, 2003).).

Embora o termo fase e a linearidade de sua apresentação tragam uma ideia de que esta reflexão foi realizada somente ao final, destaca-se que este processo continuado de reflexão e sistematização é chave na PBD, inclusive no que diz respeito à explicitação do percurso por meio do que os autores denominam narrativas de design.

O esquema contido na figura 1 mostra as fases da PBD, inseridas em um processo cíclico.

Figura 1: Fases do processo cíclico da PBD (REEVES, 2000).



Ressalta-se que essas fases não acontecem de maneira linear, mas demarcam características comuns e especificidades do curso da pesquisa, nos auxiliando a compreender este processo (DBRC, 2003).

2.2. ESPECIFICIDADES DA PRESENTE PESQUISA DE ACORDO COM A PBD

Neste tópico, apresentamos um breve resumo das características de nossa pesquisa, tendo como base o referencial teórico-metodológico da PBD. Outras questões referentes ao desenho e à metodologia de pesquisa são abordadas nos nas sessões subsequentes. Destaca-se que, embora apresentados nesta sessão, os elementos destacados foram resultados do percurso de pesquisa trilhado ao longo de todo o trabalho.

2.2.1. Problema educativo, artefato desenvolvido e desenho geral da pesquisa: um resumo.

Nesta pesquisa, o artefato desenvolvido, com a parceria de duas docentes de um curso de Licenciatura em ciências biológicas, é um Itinerário articulador voltado para a formação inicial de professores de biologia, visando à problematização das dicotomias entre teoria e prática e entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdos. O percurso de desenvolvimento deste artefato configura-se como base para a construção de conhecimentos teóricos sobre o processo formativo vivenciado pelos licenciandos, que constitui um caminho que os indivíduos percorreram ao longo do projeto. Neste processo, são levados em consideração os sujeitos em si, as especificidades do contexto e a abordagem de formação.

Para isso, o desenho da pesquisa foi sendo delineado ao longo da investigação em campo, por meio do contato direto com licenciandos e professoras e através de estudos realizados a fim de aprofundar as questões colocadas por esses indivíduos. Os resultados obtidos desde o início do contato com os sujeitos, além de ajudarem a compreender as concepções e percepções dos participantes sobre determinado contexto educacional, foram decisivos com relação ao desenvolvimento do projeto. Desta forma, as professoras e os licenciandos não foram tratados apenas como sujeitos, mas coparticipantes ao longo de todo o caminho. Estas decisões foram transformadas em princípios e orientações a fim de integrar pesquisa e prática educacional, auxiliando a delimitar não somente os problemas educativos, mas também o desenho da pesquisa como um todo - tendo em vista que essas resoluções orientam os aspectos que devem ser analisados pelo pesquisador.

2.2.2. Procedimentos de produção e análise de dados.

Como forma de coleta e produção de dados, foram utilizadas: 1) gravações de entrevistas e grupo de discussão com as professoras e os licenciandos, antes e após a implementação do itinerário; 2) gravações, em áudio, de reuniões coletivas ou individuais com as professoras parceiras; 3) narrativas digitais construídas pelos licenciandos.

O procedimento metodológico que orientou a interpretação dos dados é a análise de conteúdo de Bardin (2004), que consiste num meio para estudar a comunicação entre atores sociais que parte do que está escrito ou falado nas mensagens, seja explícito ou latente, reunindo um conjunto de recursos procedimentais (ESPÍNDOLA, 2010). Macedo (2006) aponta que a análise de conteúdo requer que as descobertas tenham relevância teórica e sejam direcionadas a partir da sensibilidade, da intencionalidade e da filiação teórica do pesquisador (MACEDO, 2006).

Para isso, utilizamos a análise de conteúdo do tipo "análise temática" (MACEDO, 2006; MINAYO, 2003, 2008), que consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação, cuja presença apresente significado para o objeto analítico visado (BARDIN, 2004). Operacionalmente, seguimos as etapas básicas: **pré-análise**: que compreendeu a fase de organização e escolha dos dados; **exploração**, onde se buscou uma leitura mais aprofundada dos dados, procurando estabelecer relações entre as falas dos sujeitos com as categorias de análise estabelecidas; e **interpretação dos dados**, que corresponde à correlação entre os dados obtidos, o quadro teórico da pesquisa e os objetivos propostos (BARDIN, 2004; MACEDO 2006; MINAYO 2003).

Embora a análise temática de conteúdo tenha orientado a análise dos resultados durante toda a pesquisa, as formas de produção de dados e outros procedimentos metodológicos variaram de acordo com as diferentes fases da PBD: análise do problema, desenvolvimento do artefato, implementação e avaliação da intervenção, e reflexão para a produção de princípios de *design*. Esses procedimentos são detalhados nas sessões seguintes, de acordo com cada uma das fases.

2.2.3. Aspectos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos

Foram respeitadas todas as normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP-MS).

Os objetivos da pesquisa são estritamente acadêmicos e os dados poderão vir a ser publicados e divulgados, sempre mantendo o sigilo quanto à identidade dos sujeitos. Comprometemo-nos também a manter a guarda de todo material pesquisado (gravações e transcrições) por um período de cinco anos. Esse estudo foi aprovado pelo Conselho de Ética do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC/UFRJ), número do CAAE: 79920417.2.0000.528.

3. DEFINIÇÃO E ANÁLISE DO PROBLEMA EDUCATIVO: DICOTOMIAS ENTRE TEORIA E PRÁTICA E ENTRE CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS E DE CONTEÚDO

Na presente sessão, apresentamos o percurso realizado na primeira fase da pesquisa, de acordo com o referencial teórico-metodológico da PBD: definição e análise do problema pedagógico. Tendo em vista que essa fase inclui a formulação do problema que orienta a intervenção, a partir da imersão no contexto, iniciamos a sessão abordando o caminho de aproximação da pesquisadora com o campo, visando o estabelecimento de vínculo com os sujeitos da pesquisa. Isso inclui o cenário do estudo e os procedimentos metodológicos que guiaram essa fase.

Além disso, abordamos brevemente, como a formação de professores vem sendo historicamente discutida e problematizada no mundo e no Brasil, a fim de destacar os principais problemas apontados pelos pesquisadores da área. Procuramos, durante essa revisão, aprofundar questões relativas à formação inicial de professores, e mais especificamente ainda, dos professores de ciências e biologia. Esse referencial nos auxiliou a direcionar o olhar para o que encontramos no campo, como também a planejar a forma como conversamos com as professoras parceiras e os licenciandos, a fim de identificar e analisar os problemas educativos.

Finalizamos a discussão com os resultados produzidos nessa primeira fase, a partir das entrevistas com professoras e licenciandos, apresentando uma análise dos dados e como eles nos levaram tanto ao problema educativo - as dicotomias entre teoria e prática, e entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo - quanto ao referencial e conceitos teóricos norteadores da intervenção: práxis pedagógica e conhecimento pedagógico de conteúdo.

3. 1. PERCURSO METODOLÓGICO: PROCESSO, CONTEXTO E PROCEDIMENTOS.

Este estudo foi desenvolvido com uma turma do último ano de licenciatura(período de realização do estágio curricular obrigatório) em ciências biológicas de uma universidade pública brasileira, e com duas professoras formadoras do curso. Tendo em vista que os problemas educativos nascem de uma análise situada

do contexto, apresenta-se, a seguir, uma breve caracterização do referido curso de licenciatura em ciências biológicas, além de uma apresentação dos participantes da pesquisa. A seguir, descrevemos as aproximações iniciais da pesquisadora e sua orientadora com o campo, incluindo as primeiras conversas com as professores parceiras, o processo de estabelecimento da parceria, e a descrição das aulas de didática especial para as ciências biológicas I e prática de ensino, as quais a pesquisadora acompanhou, fazendo observações. Para concluir o tópico, são apresentados os procedimentos de coleta e análise de dados utilizados nesta fase.

3.1.1. O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Antes de iniciar a descrição do curso, reiteramos que parte das informações utilizadas foram resultado das observações de campo e interação com as professoras parceiras. Alguns detalhes, portanto, são relativos à experiência de formação especificamente da turma que a pesquisadora acompanhou.

O curso originalmente seguiu o tradicional modelo de formação de professores, conhecido como ”3+1”, que, segundo Terreri (2008), tinha como atribuição tanto a formação específica quanto a formação profissional. Ou seja, o professor era formado cursando três anos de disciplinas específicas da disciplina de referência, obtendo o diploma de bacharel, podendo optar por cursar mais um ano do curso de licenciatura, para obter o diploma da licenciatura (TERRERI, 2008).

Atualmente, o referido curso, com duração de quatro anos, é dividido entre o ciclo básico, voltado para a aquisição de conhecimentos específicos do campo das ciências biológicas, e a licenciatura, com disciplinas preferencialmente pedagógicas, cada um com dois anos de duração. O ciclo básico abrange disciplinas dos campos da zoologia, botânica, ecologia, genética, química e física, além de metodologia científica[1]. Destaca-se que esta etapa do curso é a mesma oferecida para os alunos que estão cursando o bacharelado.

A etapa específica da licenciatura, nos últimos dois anos da formação, abrange preferencialmente disciplinas voltadas para as questões educacionais, como didática (geral ou específica para as ciências biológicas), sociologia da educação, filosofia da

[1] https://siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/distribuicoes/126B89F3-92A4-F79B-7AE6-B24F8469B966.html - Acesso em 14/06/2019

educação, entre outras voltadas para diversos assuntos pedagógicos e educacionais, como políticas públicas. Ao final deste ciclo, os licenciandos devem cursar 400h de Prática de Ensino, referente aos Requisitos curriculares suplementares (RCC)[2]. Os RCC são, dentro do currículo da referida universidade, "quaisquer atividades cujas características não correspondem às de uma disciplina e que sejam exigidas do aluno para a conclusão de seu curso, tais como monografias, estágios, projetos, trabalhos de campo, internato médico etc"[3].Estes se diferem das disciplinas por serem mais flexíveis, e assim, não têm uma ementa pré-definida, nem horário e local pré-estabelecidos para sua realização, e podem se estender por uma quantidade maior de períodos do que o previsto[4]. Essas 400 horas são divididas em três semestres de Prática de Ensino, realizadas em parte na escola (estágio curricular obrigatório) e em parte em atividades práticas com um professor, o professor de Prática de Ensino.

O primeiro semestre contém as primeiras 30 horas, realizadas todas na universidade e sem estágio no espaço escolar, existindo uma flexibilidade nas ementas de prática de ensino, que varia entre os professores e os semestres[5]. Na turma acompanhada, os alunos realizaram uma atividade de investigação acerca de assuntos educacionais, que culminou com a escrita de um artigo científico, além de se preparar para o início do estágio curricular obrigatório.

No segundo semestre, o licenciando adentra a instituição escolar, iniciando o estágio, e deve acompanhar um ou dois professores de ciências e biologia (que são chamados professores regentes) em algumas turmas pelas quais esses docentes são responsáveis. Desta forma, os futuros professores podem observar as ações pedagógicas desses professores, além de realizar outras tarefas, como ministrar aulas, ou até desenvolver e implementar atividades e projetos com os alunos nas escolas. Ressalta-se que a intensidade do envolvimento dos licenciandos nas escolas e a natureza das atividades realizadas variam de acordo com a disposição e iniciativa dos mesmos, com as relações estabelecidas com o professor regente e com as condições e cotidiano da

[2]https://siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/distribuicoes/126B89F3-92A4-F79B-7AE6-B24F8469B966.html - Acesso em 14/06/2019
[3]https://xn--graduao-2wa9a.ufrj.br/index.php/cursos-de-graduao-mainmenu-124/funcionamento-cursos-140 - Acesso em 14/06/2019
[4]https://xn--extenso-2wa.ufrj.br/index.php/creditacao/perguntas-frequentes) –Acesso em 14/06/2019
[5]https://siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/distribuicoes/126B89F3-92A4-F79B-7AE6-B24F8469B966.html - Acesso em 14/06/2019

escola. Há ainda 30 horas dedicadas a encontros presenciais na universidade com oprofessor de Prática de Ensino[6]. Na turma objeto de estudo deste trabalho, foram realizadas atividades práticas de planejamento e desenvolvimento de aulas e estratégias didáticas, como também discussão dos acontecimentos e ações nas escolas em que os alunos estão atuando como estagiários.

No terceiro semestre, faz-se presente, primordialmente, o Estágio Curricular Obrigatório, que ocorre na escola, em contato com professores regentes e outros graduandos. Neste período, os encontros com o professor de Prática de Ensino da universidade, que não são mais sistemáticos, ocorrem sob demanda, por iniciativa dos licenciandos ou dos professores. Ao final do semestre, os alunos devem realizar sua *aula de regência*, ou seja, ministrar uma aula para uma das turmas que estão acompanhando. Inicialmente, o licenciando apresenta um plano de aula, que é discutido também pelo coordenador do estágio curricular e pelo professor regente, que devem auxiliar o licenciando no planejamento. Ao final da aula, há uma discussão acerca das estratégias utilizadas e do andamento da aula, que envolve o licenciando que a ministrou, o professor de Prática de Ensino, o professor regente e alguns pares, que estão realizando o estágio na mesma instituição.

Concomitantemente aos dois primeiros semestres de Prática de Ensino, são oferecidas as disciplinas Didática Especial para as Ciências Biológicas I e II, de cunho teórico, que discutem temas mais específicos que permeiam o campo do ensino de ciências e biologia e o cotidiano do professor nessas áreas[7]. A Prática de Ensino e as disciplinas de Didática especial para as ciências biológicas I e II são ministradas/coordenadas pelo mesmo professor, que acompanha a turma ao longo de um ano e meio.

Ao longo de todo o curso da biologia, ciclo básico e licenciatura, os licenciandos devem cumprir 90 horas de disciplinas eletivas, entre as quais eles podem escolher aquelas que são mais adequadas para seus interesses acadêmicos[8]. Essas são relativas a diversas áreas e assuntos, e oferecidas por professores de diferentes departamentos.

---

[6]https://siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/distribuicoes/126B89F3-92A4-F79B-7AE6-B24F8469B966.html - Acesso em 14/06/2019

[7]https://siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/distribuicoes/126B89F3-92A4-F79B-7AE6-B24F8469B966.html - Acesso em 14/06/2019

[8]https://siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/distribuicoes/126B89F3-92A4-F79B-7AE6-B24F8469B966.html - Acesso em 14/06/2019

3.1.2. Participantes do estudo

Todo o percurso de pesquisa deste estudo foi desenvolvido em parceria com duas professoras formadoras do curso em questão. Uma dessas professoras, pertencente ao departamento de Ecologia do Instituto de Biologia (IB), é pesquisadora na área de ecologia de insetos. Está envolvida em disciplinas obrigatórias do ciclo básico do curso de Licenciatura, e ministra disciplinas eletivas tanto para a ecologia, quanto para seu ensino na educação básica. Além disso, tem envolvimento com projetos de extensão voltados para assuntos educacionais. Encontra-se vinculada à Universidade em que realizamos o estudo há 25 anos.

A outra professora pertence ao departamento de didática da Faculdade de Educação da mesma universidade e é responsável por acompanhar turmas durante a prática de ensino, incluindo sua inserção nas escolas junto ao estágio, ao mesmo tempo em que ministra as disciplinas de 'Didática Especial para as Ciências Biológicas' I e II. Além disso, está vinculada ao Programa de Pós-graduação em educação**,** com pesquisa na área de currículos escolares. Encontra-se vinculada à Universidade em que realizamos o estudo há 20 anos.

Para esta pesquisa, essas professoras são chamadas pelos nomes fictícios de Catarina e Clarice, respectivamente.

A turma de Prática de Ensino (2017-2) envolvida no estudo é constituída por 19 licenciandos, que foram denominados como L1, L2, e assim respectivamente, até o L19.

3.1.3. A aproximação da pesquisadora com o objeto e o contexto.

Considerando a necessidade de imersão no campo, característica intrínseca da PBD, a pesquisadora manteve contato constante com os participantes do projeto. No primeiro semestre de 2017, ocorreram alguns encontros iniciais que serviram como um momento de reconhecimento, aproximação e vínculo com o campo. Isso ajudou a conhecer melhor os sujeitos/parceiros e levantar possibilidades para o andamento do projeto, seja para a fase de análise do problema pedagógico, seja para as fases seguintes. Os primeiros contatos foram realizados com as professoras, por meio de duas reuniões que serviram como apresentação inicial, tanto por parte da pesquisadora, quanto por parte das professoras (reuniões 1 e 2).

A primeira reunião ocorreu com Catarina, pois a origem deste projeto se deu a partir de suas inquietações. Esta professora procurou a equipe do laboratório a fim de desenvolver uma parceria, tendo em vista a potencialidade da temática ‘insetos’ como base para o desenvolvimento de atividades educativas no ensino de ciências e biologia. Para ela, os professores da escola básica, de maneira geral, não estão preparados para aproveitar o potencial dos insetos para a promoção de atividades educativas, que podem, inclusive, integrar diferentes conteúdos disciplinares e temas de relevância social. Então, foram apresentados os estudos realizados pela pesquisadora acerca de como a temática ‘insetos’ vem sendo trabalhada no ensino de ciências, incluindo as principais problemáticas apontadas pelos autores dos trabalhos e as dificuldades para o ensino. Posteriormente, a pesquisadora introduziu a questão do enfoque CTSA, cuja abordagem a professora já havia trabalhado. Buscando compreender melhor a preocupação inicial da professora com relação ao processo de ensino-aprendizagem, a discussão passou a ter como foco principal a formação de professores. Devido a isso, a docente sugeriu a parceria com uma professora responsável pela Prática de Ensino para que houvesse uma maior aproximação com este campo.

A segunda reunião do projeto, também individual, ocorreu com a professora de Prática de Ensino, Clarice. Buscou-se dessa forma, apresentar a proposta do projeto e os encaminhamentos da reunião com a professora de Ecologia de insetos a fim de convidar essa docente a integrar a parceria. A professora demonstrou interesse pela proposta. Entretanto, a docente destacou a necessidade de ter cuidado com algumas críticas acerca do currículo atual. Segundo ela, nem todos os assuntos de biologia podem ser tratados de maneira aprofundada, devido à falta de tempo e à grande quantidade de assuntos a serem abordados. Dessa forma, seu interesse pelo projeto residia na possibilidade de trabalhar com os licenciandos diferentes propostas e formas de abordar os conteúdos de ciências e biologia, levando em consideração as diversas áreas do conhecimento.

Houve maior efetivação da minha presença no campo no segundo semestre de 2017, com as observações das aulas de Didática especial para as ciências biológicas e Prática de Ensino. Acompanhei essas aulas fazendo diários de campo, anotando aspectos como respostas e engajamento dos licenciandos às atividades propostas, as interações entre a professora e os licenciandos, e os diálogos entre os pares. Busquei, assim, realizar uma aproximação inicial com a turma, além de compreender um pouco a

visão dos sujeitos sobre diversos aspectos relacionados ao papel e ao cotidiano do professor de ciências e biologia.

A disciplina “Didática especial para as ciências biológicas” tem um cunho teórico, e cada aula tem como eixo central um texto, que serve de base para a discussão entre a professora e os licenciandos. A professora então utilizava diferentes estratégias para estimulá-los a explicitar opiniões e críticas aos textos, facilitando e mediando as discussões. Ou ainda, ocorria alguma discussão baseada nos textos que traziam temas polêmicos. Além disso, foram apresentados seminários, nos quais, em formato de aula, os licenciandos apresentavam alguma temática específica no campo do ensino de ciências e biologia. Em alguns momentos dessas aulas, percebíamos que os sujeitos demonstravam uma percepção simplificada da profissão docente. Um exemplo disso foi uma aula em que tratou-se do conceito de “Conhecimento pedagógico de conteúdo” de Schulman, como o saber docente que modifica o que é ensinado. Nesta aula, um licenciando defendeu que para o aluno aprender, ele depende mais do interesse próprio. Para ilustrar essa afirmação, ele falou sobre um professor que mostrava os conteúdos da forma mais tradicional e sem atentar para as especificidades e dificuldades dos alunos. A partir disso, a professora ressaltou que os professores mais tradicionais também possuem um conhecimento pedagógico de conteúdo, que se manifesta, por exemplo, na escolha de uma sequência didática, ainda que expositiva, para trabalhar com os alunos.

Na disciplina de Prática de Ensino, tendo em vista que o primeiro semestre não é realizado na escola, os encontros da professora com os licenciandos em sala de aula foram destinados à produção de um artigo científico no campo da educação em ciências e biologia, como forma de iniciá-los na problematização do contexto da atividade docente. Para isso, os sujeitos se dividiram em cinco grupos, e cada aula de prática de ensino, com duas horas de duração, foi direcionada para uma “orientação” pela professora, aos grupos. Uma das aulas, entretanto, foi dedicada a conversar com os licenciandos sobre assuntos relacionados ao estágio e à entrada na escola, incluindo as escolas disponíveis, a distribuição por essas escolas e posteriormente por turmas, a relação com professores e alunos, entre outras questões. A professora destacou que a Prática de Ensino é um projeto coletivo, que exige diálogo acerca das decisões a serem tomadas, inclusive vagas nas escolas.

Em algumas das aulas, no intervalo entre a Didática e a Prática de Ensino, a professora reservou alguns momentos para a pesquisadora conversar com os

licenciandos acerca do projeto. Após explicar seus objetivos, a pesquisadora pediu para realizar entrevistas com eles, o que foi aceito por todos, que se mostraram dispostos a conversar, e avisaram que aguardariam contato para agendamento. Em outras aulas ainda, as conversas da pesquisadora com os licenciandos tiveram como objetivo discutir questões operacionais que tornaram viáveis o andamento do projeto, como possíveis ferramentas para a construção das narrativas digitais por eles. Para isso, a pesquisadora realizou uma pesquisa contendo aplicativos gratuitos, fáceis de usar, e que pudessem ser abertos no celular com facilidade, como sugerido pela professora de Prática de Ensino. A maior parte dos licenciandos afirmou que preferia utilizar a rede social *facebook*, tendo em vista que já possuíam o aplicativo no celular, e assim não seria necessário "gastar mais a memória do celular".

3.1.4. O processo para a análise do problema pedagógico: produção e análise de dados.

A fase de análise do problema pedagógico, que constitui o foco desta sessão, é o ponto de partida da pesquisa. Neste momento, foi realizado um "diagnóstico" (teórico-prático) da área de estudo para delimitar e caracterizar os problemas práticos enfrentados, incluindo desafios, limitações, oportunidades e os objetivos da intervenção. Para a PBD, os problemas educativos envolvem os desafios identificados nas práticas pedagógicas dos sujeitos envolvidos (RAMOS, 2010; WANG; HANNAFIN, 2005). Assim, foram realizadas entrevistas com as professoras parceiras e com os licenciandos da turma com a qual a intervenção foi realizada, além de uma reunião coletiva, envolvendo a pesquisadora e as professoras.

O roteiro de entrevistas com as professoras (apêndice 1)foi formulado a fim de fazer um levantamento inicial das problemáticas identificadas por elas, levando em consideração suas experiências nesta área de ensino, suas visões acerca do processo de ensino-aprendizagem nas escolas e do papel docente na formação científica dos alunos.

Embora a pesquisadora tenha utilizado o mesmo roteiro para conversar com ambas as professoras, elas abordaram questões diferentes em suas respostas. Por um lado, a professora Catarina, especialista em ecologia de insetos, destacou principalmente suas visões sobre como deveria ser o ensino de ciências e biologia nas escolas, ressaltando os desafios pessoais e institucionais que de maneira geral os docentes

enfrentam para promover melhorias educacionais. A partir disso, ela apontou alguns aspectos que devem ser levados em consideração na formação de professores para minimizar esses desafios. Já a professora Clarice (responsável pela Prática de Ensino) deu um destaque maior para questões relacionadas com as percepções dos licenciandos sobre o papel do professor em sala de aula, e da profissionalidade docente.

O roteiro das entrevistas realizadas com os licenciandos (apêndice 2) foi elaborado com perguntas que buscavam conhecer suas concepções sobre o papel do professor, sobre ciência e biologia, e sobre seu ensino nas escolas. Procuramos abordar também como eles percebem a formação que têm recebido no curso de licenciatura em ciências biológicas. Para a realização das entrevistas, a pesquisadora procurou se reunir com os estudantes respeitando a disposição dos grupos de trabalho montados para a construção do artigo científico na Prática de Ensino. Entretanto, tendo em vista a dificuldade de conseguir horários para reunir todos de cada grupo, estas foram realizadas de diferentes maneiras, sendo algumas individuais e outras coletivas, conforme a disponibilidade dos licenciandos.

Essa fase incluiu, além das entrevistas com os sujeitos/colaboradores, uma reunião coletiva com as professoras (reunião 3), na qual a pesquisadora apresentou uma síntese dos resultados das entrevistas, o que gerou uma discussão entre elas, em um momento de reflexão e compartilhamento de visões e conhecimentos. Neste debate, destacou-se aspectos como: a visão restrita da ciência muitas vezes existente entre os futuros professores, a forma de produção do conhecimento científico e da abordagem desse conhecimento em sala de aula, incluindo contextualização dos conteúdos; a importância dos conhecimentos teóricos na formação do professor e o desenvolvimento de sua formação acadêmica e de sua autonomia, como forma de fortalecer a relação entre a teoria e a prática; e a preocupação com diferentes formas de se utilizar as tecnologias.

Todo este percurso está sintetizado no quadro 1:

Quadro 1: percurso da fase de análise do problema pedagógico

Encontro	Participantes	Principais assuntos abordados
Entrevista 1	Catarina	Visões com relação ao ensino de ciências e biologia nas escolas, aos desafios pessoais e institucionais que de maneira geral os docentes enfrentam para promover melhorias educacionais, e suas implicações para a formação de professores.
Entrevista 2	Clarice	Percepções dos licenciandos sobre o papel do professor em sala de aula, e da profissionalidade docente, e desafios para a superação de visões do senso comum.
Reunião 3	Catarina e Clarice	Discussão e aprofundamento das questões abordadas nas entrevistas Discussão sobre possíveis abordagens e atividades para intervenção
Entrevista 3	L1 e L2	Discussões sobre o papel docente em geral, e a função do professor de ciências e biologia, mostrando percepções sobre a importância da prática e da teoria para o trabalho do professor, e sobre os conteúdos de ciências e biologia.
Entrevista 4	L3	
Entrevista 5	L4	
Entrevista 6	L5, L6 e L7	
Entrevista 7	L8	
Entrevista 8	L9, L10, L11 e L12	
Entrevista 9	L13	
Entrevista 10	L14 e L15	
Entrevista 11	L16	
Entrevista 12	L17	
Entrevista 13	L18 e L19	

As entrevistas, como também a reunião coletiva, foram gravadas e transcritas, com autorização dos sujeitos. Esses dados foram analisados a partir da análise temática de conteúdo (BARDIN, 2004), descrita na sessão 2 desta tese, e divididos em: *Percepções sobre a profissão docente e o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem*; e *Percepções sobre o ensino de ciências e biologia nas escolas, com base nas ideias sobre construção de conhecimento científico*.

3.2. MERGULHO TEÓRICO: O PROFESSOR DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E AS PROPOSTAS PARA A FORMAÇÃO.

Este tópico foi construído como forma de buscar, na literatura, subsídios para embasar a entrada da pesquisadora no campo, por meio da compreensão sobre as principais questões e problemáticas que permeiam o contexto. Inicialmente, discute-se alguns modelos centrais de formação de professores de maneira geral, e como estes influenciam, mais especificamente, a formação inicial. Posteriormente, apresenta-se um breve resgate histórico sobre o ensino das disciplinas de referência ciências e biologia, incluindo seu impacto para pensar a formação docente para esta área.

3.2.1. Modelos e abordagens de formação docente: da racionalidade técnica à racionalidade crítica

Tendo em vista os diversos discursos em defesa da melhoria da qualidade da educação, a literatura destaca, entre outras questões, o papel da formação de professores. Com foco na discussão sobre a identidade do professor, Pimenta (1997) afirma que este termo, não tendo um significado imutável, emerge em um determinado contexto e momento históricos. A profissão docente é problematizada no sentido de se pensar em respostas para questões que são postas pela sociedade e pelas suas demandas, sofrendo então determinadas transformações (PIMENTA, 1997).

Consideramos importante fazer algumas considerações acerca da conjuntura social relacionada a essas discussões, que vêm permeando o campo da formação de professores desde meados da década de 80. Tardif (2000) ressalta, nesse sentido, que os debates relativos à formação docente têm emergido em um contexto de profissionalização do ensino e dos professores. Este fato vem colocando novos desafios à didática, como pontuado por diversos autores ao longo do tempo (PIMENTA, 1997; TARDIF, 2000), estimulando a necessidade de uma leitura crítica da profissão docente e de uma "prática social de ensinar" (PIMENTA, 1997).

Além disso, destacam-se os aspectos epistemológicos de determinadas áreas do conhecimento escolar que, na medida em que avançam, fazem emergir novas concepções sobre o processo de construção de conhecimentos, colocando outras questões ao ensino (PIMENTA, 1997). Uma consequência disso é que os saberes transmitidos pelas escolas sofrem muitas críticas, parecendo não corresponder mais aos saberes considerados socialmente úteis. Essa inadequação levaria a uma desvalorização dos conhecimentos dos professores e dos conhecimentos escolares em geral. Então, a pertinência social e a utilidade desses conhecimentos não é mais vista como óbvia, e há uma desnaturalização da necessidade de que sejam abordados (TARDIF, 2002).

Diante desse contexto, defende-se que o trabalho do professor não atende às prerrogativas tradicionais do que se considera como profissão, existindo projetos contraditórios de desenvolvimento profissional (JORDÃO, 2005). Isso porque, segundo Jordão (2005), existiriam diferentes visões sobre a profissão, mesmo entre os professores. Entretanto, o que se defende entre os especialistas em formação docente é a

ideia de que os docentes devem ter como base uma diversidade de conhecimentos formalizados e especializados (PIMENTA, 1997).

Como discute Tardif (2002), as práticas pedagógicas com que os professores ensinam e sua maneira de ensinar se transformam com o tempo e as mudanças sociais. Consequentemente, também se modificaram as concepções e visões acerca da função do professor e de sua formação. Nesse sentido, Vianna et al (2012) identificam e sintetizam modelos de formação docente apoiados em três diferentes visões: **racionalidade técnica**, **racionalidade prática** e **racionalidade crítica**.

A **racionalidade técnica**, segundo Schon (2000), é uma epistemologia que derivou da filosofia positivista, e, no contexto da formação docente, defende que a atividade profissional consiste na aplicação de uma técnica ou teoria científica, sendo conhecida como epistemologia positivista da prática. Nesta visão, as questões educacionais são tratadas como problemas técnicos, que podem ser resolvidos objetivamente por meio de procedimentos racionais da ciência (DINIZ-PEREIRA, 2014). Percebe-se uma divisão hierárquica entre pesquisa e prática, na medida em que, por um lado, uns são apenas pesquisadores educacionais que perseguem conhecimento objetivo por meio da investigação científica, e outros apenas aplicam este conhecimento. Diante dessa hierarquização, as habilidades ligadas à prática são colocadas em posições inferiores em relação aos conhecimentos teóricos (ANDRADE et al, 2004; VIANNA et al, 2012).

Tradicionalmente, este modelo foi utilizado na institucionalização dos cursos de formação de professores no país (ANDRADE et al, 2004). Estes cursos tinham como característica uma formação acadêmica, que não possuía relação com o contexto escolar. Isso porque a organização da escola foi idealizada a partir das organizações industriais, com divisão do trabalho e especialização, e o ensino, como uma forma de trabalho técnico suscetível de ser racionalizado por meio de abordagens técnico-industriais (TARDIF, 2002). Ou seja, parte-se do pressuposto de que a competência profissional é medida pela capacidade de solucionar problemas, o que deveria ser feito por meio da aplicação rigorosa de conhecimentos científicos (JORDÃO, 2005).

Neste contexto, os professores eram recrutados, selecionados, brevemente instruídos e inspecionados para atuar nas disciplinas da escola, o que é denominado por Andrade et al (2014) de provisão, não existindo um processo sistematizado e organizado

institucionalmente. Assim, os professores exerciam suas funções com base em uma formação acadêmica que não possuía relação com o contexto escolar.

Com relação aos cursos de licenciatura, esse modelo implicava em uma formação primordialmente teórica, baseada em conhecimentos científicos, em que a prática tinha lugar secundário e posterior. (JORDÃO, 2005). Devido a essa estrutura curricular, a formação inicial baseada na racionalidade técnica vem sofrendo diversas críticas, já que os estágios são desenvolvidos sem articulação com a escola. Nesse sentido, muitos autores apontam a separação entre os conteúdos teóricos e a prática curricular, como também entre a formação específica e a formação em conteúdos (BENITE et al, 2009; JORDÃO, 2005; PIMENTA, 1994). Essas separações dificultam que o futuro professor consiga compreender tanto as relações intrínsecas entre essas diversas áreas do conhecimento quanto sua contribuição para os momentos em que ocorre a ação pedagógica (BENITE et al, 2009).

Uma questão levantada por Schon (2000), é que os problemas práticos não se apresentam de maneira estruturada e suas soluções precisam ser construídas a partir dos elementos dados pelo próprio problema. O autor ressalta que determinadas situações são confusas, únicas, imprevistas e desordenadas. O indivíduo deve, então, direcionar suas ações de acordo com a própria análise de seu contexto e de suas causas, o que depende das experiências, interesses e perspectivas de cada pessoa.

Com base em uma literatura que aborda os problemas históricos da formação de professores, Jordão (2005) sintetiza algumas implicações do paradigma da racionalidade técnica na formação inicial. Destaca-se que o estágio assumia a função de estabelecer uma ligação entre a escola e a universidade e muitas vezes era realizado a partir de observações sistemáticas e não intuitivas dos fenômenos relacionados ao ensino-aprendizagem. Percebia-se a sala de aula como um lugar que poderia ser estudado sob vários pontos de vista. Embora houvesse também estágios participantes, em que o estagiário preparava aulas para serem inseridas no curso, as estratégias de ensino, de maneira geral, estavam pautadas na aplicação dos conhecimentos obtidos nas universidades e o treinamento de técnicas de ensino (JORDÃO, 2005).

Já o segundo modelo, **a racionalidade prática**, adota, segundo Vianna et al (2012) uma epistemologia da prática, diferenciando-se do primeiro devido a um tratamento diferenciado da prática docente. Este modelo emergiu a partir das discussões acerca da complexidade e heterogeneidade do contexto escolar, (ANDRADE et al,

2004) sendo proposto por autores que criticavam a racionalidade técnica (SCHON, 2000). Assumindo-se esta complexidade, também os conhecimentos pertinentes à docência são percebidos como um conjunto de saberes complexos, que não se resumem a um domínio de técnicas aplicáveis em qualquer contexto (VIANNA et al, 2012).

Para Medeiros e Cabral (2006), por exemplo, é preciso ampliar a visão do que se considera necessário ao professor no exercício da profissão, em termos de conhecimentos, conteúdos e habilidades. Os autores defendem que o professor seja visto não apenas como sujeito passivo e desempenhe um papel maior na definição de seu programa de formação. Para isso, destaca-se o princípio da reflexividade (SCHON, 2000), para a formação do *professor reflexivo*, em que este deve ser formado através do diálogo com a própria prática, refletindo, construindo e sistematizando os conhecimentos necessários para o exercício da profissão docente (ANDRADE et al, 2004).

Para a definição deste termo, diversos autores se baseiam em Dewey, um dos primeiros autores a falar sobre a reflexão como uma ação intencional, diferenciando-a de atos espontâneos e desorientados. Para este autor, o ato investigativo ocorre quando o indivíduo duvida da verdade das suas crenças ou de fatos existentes e previamente dados, o que exige esforço intelectual e dedicação à pesquisa (SILVA, 2011).

Como podemos perceber, o conceito de professor reflexivo nomeia uma diferença entre a prática reflexiva espontânea que todo ser humano apresenta quando enfrenta um problema ou um obstáculo, e aquela prática reflexiva sistematizada. Esta última pode ocorrer sem que se precise de uma situação desconfortável que sirva como motor, que estimule o profissional a repensar sua prática. A reflexão, para Cattani (1999), é alimentada também pela vontade do indivíduo de fazer seu trabalho de modo a aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Assim, é importante que o docente seja estimulado a refletir sobre o que ocorre em sala de aula continuamente, a fim de pensar o que pode ser aprimorado.

Em um texto voltado especificamente para a educação, Schon (2000) afirma que a reflexão auxilia o professor a desenvolver habilidades que os ajudem a lidar com situações de incerteza. Essa competência, denominada “talento artístico”, foi descrita como um conjunto de conhecimentos revelados ao longo de ações tomadas em momentos reflexivos, os chamados “conhecimentos na ação”. As tentativas para descrevê-los dependem da observação e da reflexão sobre as ações executadas e a

experimentação de novas ações. Utilizando o termo “conhecimentos tácitos” e defendendo a necessidade de tomar consciência de sua existência, Jordão (2005) destaca que o professor deve questionar as estratégias e teorias em que acredita, o que lhes possibilita transformar suas formas de atuação. Para o autor, tornar-se consciente de seus conhecimentos tácitos é o primeiro passo para que o profissional possa questionar concepções prévias.

A fim de desenvolver esses conhecimentos tácitos, Schon (2000) destaca três reflexões que podem ser desenvolvidas pelo professor ao longo do processo. A primeira é a *reflexão na ação*, que consiste no ato de refletir simultaneamente à realização de uma tarefa, possibilitando se surpreender com o que é realizado em sala de aula, e permitindo a reformulação das atitudes tomadas. Esta pode ser definida como a competência para pensar sobre um evento que, não sendo familiar, causa surpresa, e intervir nessa situação, dando um novo direcionamento ao que estava sendo feito (SILVA, 2011). Entretanto, essa reflexão e interpretação não torna necessário ao professor explicitar, de maneira oral ou escrita, que ações decidiu tomar, tal qual os seus motivos (SCHON, 2000).

A segunda, denominada *reflexão sobre a ação*, é realizada após a ação ter sido concluída. Já o último tipo, *reflexão sobre a reflexão na ação* exige uma descrição sistemática dos conhecimentos construídos durante o ato reflexivo, e ajuda o profissional a delimitar novas ações e compreender melhor os problemas enfrentados, auxiliando-os a progredir no seu desenvolvimento profissional (SCHON, 2000). Após uma análise mais aprofundada da obra de Schon, Silva (2011) afirma que, ao refletir sobre uma situação inesperada, o profissional estabelece “*um diálogo entre seu pensamento e sua ação, transformando sua atuação e sua forma de compreensão da situação, podendo adequar melhor os meios e os fins*” (p. 77).

Percebe-se assim, que a *reflexão sobre a ação* e a *reflexão sobre a reflexão na ação* pressupõem um certo afastamento espacial e temporal. Estas duas modalidades reflexivas têm por função construir uma memória das observações, questões e problemas que são impossíveis de serem examinados em campo e preparar uma reflexão mais distanciada do profissional sobre seu próprio sistema de ação e seus hábitos (CATTANI, 1999). Esses movimentos podem converter o professor em um pesquisador, na medida em que permitem uma reflexão mais ampla e estruturada da

situação, em comparação com aquela que ocorre no momento da ação (CATTANI, 1999)

Embora considere-se a importância do processo reflexivo para a melhoria da prática docente, o modelo de formação baseado na racionalidade prática sofreu críticas, relacionadas ao perigo de se considerar apenas a prática como necessária à construção do saber docente (GARRIDO, 1999; 2002). Outros autores chamam a atenção para o risco de haver uma supervalorização do professor como indivíduo, e de se responsabilizar os professores pelos problemas estruturais do ensino (JORDÃO, 2005; SILVA, 2011). Ou seja, se desconsiderarmos as consequências de um contexto social mais amplo, então os problemas estruturais do ensino serão encarados apenas como responsabilidades exclusivas dos indivíduos (JORDÃO, 2005).

O terceiro modelo, da **racionalidade crítica**, tem como base a perspectiva da justiça social e, segundo Vianna et al (2012), disputa os sentidos que se pretendem hegemônicos na formação de professores com os modelos anteriores. Zeichner (2008), por exemplo, adota a ideia de professor reflexivo colocada por Schon (2000) e levanta alguns questionamentos ao conceito previamente desenhado, lançando um olhar mais crítico sobre a formação de professores e ocupando-se das questões sociais e políticas que a regem.Ou seja, destaca-se a visão de ensino como uma atividade que se desenvolve no interior de contextos sócio-históricos, que contém seus interesses, valores e ideologias (SILVA, 2011). Nessa perspectiva, as investigações sobre a prática não podem se reduzir a uma análise das técnicas utilizadas pelos professores, ou dos significados e interpretações dadas pelo professor aos eventos com os quais se depara durante as ações docentes (SILVA, 2011)

Com isso, Zeichner (2008) extrapola o conceito de reflexão presente em Schon (2000), que valoriza excessivamente o aspecto individual do profissional em identificar e interpretar sua própria prática, relegando a segundo plano as implicações sociais e políticas que permeiam a atividade educativa e toda a educação. Ressalta que a busca pela autonomia dos professores deve transcender a dimensão da exclusiva capacitação individual e transformação pessoal, preocupando-se também com a transformação social (ZEICHNER, 2008). Neste caso, deve-se levar em consideração tanto os aspectos objetivos quanto os subjetivos da educação, enfatizando-se as condições sócio-históricas em que a prática educativa se desenvolve, e elevando a noção de educação a uma estratégia para a transformação social e mudança nas condições de desigualdade e

injustiça (SILVA, 2011). Desta forma, Zeichner se torna uma das principais referências quando se trata de reflexão crítica na formação de professores.

Considerando que a literatura aponta uma tendência dos trabalhos de formação de professores em buscar superar a racionalidade técnica, (BENITE et al, 2009), destacamos algumas particularidades intrínsecas ao estágio curricular (momento importante da formação inicial), que podem ajudar nessa superação. Essas particularidades, embora constituam potencialidades para a formação do futuro professor, são também desafios colocados, tanto aos licenciandos, quanto aos seus formadores. Tendo em vista que, neste processo, o licenciando precisa lidar com um duplo papel, de professor e de aluno, cabe ao formador auxiliar os futuros professores a lidar com os diferentes aspectos que permeiam essa etapa da formação.

Um desses aspectos é a possibilidade de vivenciar a dinâmica escolar, como também as diferentes situações que podem ocorrer neste espaço. Considera-se neste sentido, tanto os aspectos mais burocráticos, como uniformes, horários de entrada e saída, quanto as relações que são estabelecidas entre os sujeitos do processo educativo (MENDES, 2005). Neste contexto, o licenciando precisa lidar com uma extensa gama de conhecimentos, aplicados em diferentes espaços escolares e na interação com os diferentes atores. Caires e Almeida (2003) destacam, como exemplos, o planejamento das aulas, o falar em público, o desenvolvimento e a implementação de estratégias didáticas e o raciocínio envolvido neste processo, o domínio dos conteúdos a serem ensinados, a familiarização com os programas e seu cumprimento, a gestão do tempo e a avaliação da aprendizagem dos alunos.

Destacam-se, também, questões mais amplas, como desenvolvimento de percepções acerca do processo de ensino-aprendizagem e da dinâmica escolar, que influenciam as relações mantidas com professores e alunos, e podem modificar as ações tomadas futuramente ao exercer sua profissão (MUNIZ et al, 2017).Outra particularidade importante é a oportunidade de articular os diferentes saberes, sendo um momento em que se pode pensar em como inserir na prática conhecimentos que foram adquiridos ao longo da formação. Segundo Cassab (2015), embora os desenhos curriculares ainda apresentem uma separação entre os conhecimentos de referência e as disciplinas pedagógicas, o estágio permite abandonar a noção de prática como lugar de aplicação de um conhecimento científico pré-estabelecido, permitindo construir um

“espaço-tempo de investigação”. Recomenda-se assim, a sintonização com o contexto social, institucional em que o processo de ensino-aprendizagem acontece.

A investigação realizada no estágio curricular é possibilitada pelo fato de que o licenciando pode realizar uma experimentação ativa, por meio da exploração de diferentes “ferramentas”, como apontam Caires e Almeida (2003). Isso permite a tomada de consciência acerca dos desafios da profissão docente, como também das limitações e potencialidades das ações do próprio licenciando. Neste contexto, o indivíduo tem a oportunidade de construir uma forma pessoal de aprender sobre a ação de um professor, o que inclui a familiarização com as normas, valores e a cultura da classe profissional.

Entretanto, embora essa vivência possa constituir uma oportunidade prática importante para o licenciando, a dificuldade para assimilar questões tão diferentes pode ser um desafio, devido à multiplicidade e a complexidade do funcionamento da escola.

Destaca-se, nesse sentido, a oportunidade para aprender com os professores em exercício, que já possuem conhecimentos construídos ao longo da experiência, refinados pela prática pedagógica. Eles podem então, entrar em contato com os saberes construídos ao longo da experiência, denominados por Tardif (2002) como saberes experienciais. Entretanto, esses saberes experienciais não devem ser encarados como saberes formativos *per se* (CASSAB, 2015), devido ao risco de que os licenciandos aprendam apenas reproduzindo modelos de prática pré-estabelecidos (GONÇALVEZ; FERNANDES, 2009). Recomenda-se, assim, que formadores e licenciandos desconfiem desses conhecimentos, procurando compreender sua natureza. Para Cassab (2015), isso envolve se afastar dos saberes disciplinares como a única, ou até mesmo a mais importante referência do trabalho dos educadores. Deve-se investir “na sistematização dos saberes da experiência, a fim de que estes se configurem em um discurso formativo que impacte os espaços de formação docente e as políticas educacionais” (CASSAB, 2015, p. 6). Considerando que os licenciandos não dispõem obrigatoriamente de ferramentas analíticas para interpretar criticamente as práticas às quais são submetidos (GONÇALVEZ; FERNANDES, 2009), ressaltamos a importância de que o estágio seja conduzido de maneira a questionar a visão de que a realidade escolar é imutável.

A fim de aproveitar melhor as potencialidades trazidas pelas diferentes particularidades do estágio (oportunidade de vivenciar a dinâmica escolar e suas

diferentes situações, de articular os saberes, e de aprender com os professores em exercício), é importante estimular o licenciando a um processo reflexivo. Para isso, deve-se assumir esse espaço como um local, não de aplicação, mas de socialização de saberes complexos (CASSAB, 2015). Esse processo pode ajudar a ressignificar as possibilidades e os limites enfrentados pelos educadores em exercício, como também compreender as dinâmicas de funcionamento da escola, em sua complexidade. Neste movimento, confrontam-se as idealizações produzidas ao longo da vida como aluno com as condições reais da realidade escolar (CASSAB, 2015). Segundo a autora, neste confronto, o licenciando "*é desafiado a criar novas formas de ser e agir no espaço escolar e discuti-las coletivamente para coletivamente consolidar seu trabalho*" (p. 4). Esse processo, que ocorre por meio de uma reflexão crítica e sistemática e da problematização da realidade pedagógica, auxilia ao sujeito se constituir como professor (CASSAB, 2015).

Ao longo desse processo reflexivo, o licenciando tem a oportunidade de se preparar para uma formação permanente. Tendo em vista que devem estar preparados para se auto-formar por diferentes meios (TARDIF, 2000), um aprofundamento na formação inicial pode ajudá-los a repensar e questionar aspectos que encontrarão em suas vivências futuras. O início da etapa formativa possibilita, então, a construção de um repertório de competências e conhecimentos, e o desenvolvimento da capacidade de avaliação profissional que poderão ser aproveitados em outros contextos (CAIRES; ALMEIDA, 2003), a fim de elaborar permanentemente seus saberes (PIMENTA, 1997).

Deve-se, para isso, promover experiências e investigações sobre a cultura escolar, que facilitem a percepção acerca da complexidade da ação educativa, o que requer a aquisição de diversos saberes (JORDÃO, 2005). Isso inclui prestar atenção e respeitar a diversidade de alunos, o que pode ser favorecido por um contato constante com a escola, desenvolvendo trabalhos em parceria com ela.

Para estimular os licenciandos à reflexão, o formador deve ter uma atitude de apoio e disponibilidade, procurando envolver os licenciandos na tomada de decisões, aproveitando que neste período eles tendem a estar mais receptivos às sugestões e problematizações (JORDÃO, 2005). Segundo Jordão (2005), incentivar os licenciandos a se preparar para investigar a própria prática auxilia-os a imergir em um processo contínuo de construção de conhecimentos. Além disso, deve-se estimular também o

aprendizado coletivo entre os sujeitos, por meio do compartilhamento de experiências (CASSAB, 2015).

3.2.2. A formação do professor de ciências e biologia da educação básica: pensando a partir das disciplinas de referência

Para o desenvolvimento deste trabalho, refletimos acerca de algumas tensões apontadas por Andrade et al (2004) entre os modelos de racionalidade. Segundo os autores, a racionalidade técnica, em cursos de caráter cientificista, formava biólogos-professores, enquanto o modelo da racionalidade prática propõe a instrumentação de professores-biólogos.

> Ambos os modelos, certamente, encontram-se em disputa no interior de nossas universidades, restando-nos, então, a seguinte questão: serão os dois modelos formativos de fato irreconciliáveis? Será mesmo preciso optar entre a constituição de identidades, do professor, por um lado, e do biólogo e do historiador, por outro, mutuamente excludentes? Uma melhor compreensão de tais questões implica assumir que qualquer tentativa de reforma da formação inicial docente não pode prescindir de uma análise de todos esses conflitos (ANDRADE et al, 2004, p. 13).

Para os autores, ambos os modelos se apresentam nos processos formativos, gerando tensões e disputas entre a formação para a docência e para a pesquisa básica, ou seja, entre a formação de licenciandos e de bacharéis, de professores e de especialistas.

Isso posto, consideramos pertinente discutir as disciplinas de referência ciências e biologia, e as visões acerca de seu ensino nas escolas, questões que terão implicações diretas sobre a formação de professores. Como apontado por Krasilchik (2000), as concepções sobre o conceito de ensino-aprendizagem de ciências influenciam as modalidades didáticas utilizadas no ensino das disciplinas científicas. Com relação a isso, a autora destaca diferentes tendências educacionais, como os currículos tradicionalistas ou racionalista-acadêmicos. Os conteúdos incluídos nos currículos das disciplinas científicas refletem as ideias sobre a ciência em si, como, por exemplo, quando a ciência era considerada uma atividade neutra, e os cientistas eram isentados de valores sobre o que estavam fazendo. Essa perspectiva sofre críticas de diversos autores que afirmam que o aprendizado das ciências deve envolver os alunos a pensar em uma nova maneira de explicar o mundo natural (MORTIMER, 1996). Mortimer (1996) defende que o ensino de ciências abrange um processo de socialização e compreensão das práticas da comunidade científica, incluindo suas formas de pensar e ver o mundo,

que são particulares. O autor defende assim um processo de enculturação, que envolve a aquisição de representações próprias da cultura científica.

Conforme os problemas sociais (como as crises ambientais, o aumento da poluição, a crise energética e a efervescência social) foram crescendo, o currículo passou a incorporar outros valores e temáticas, gerando substantivas repercussões nos problemas vigentes (KRASILCHIK, 2000). A partir disso, na década de 60, os programas de educação científica passaram a ser influenciados por uma cultura de pesquisa. Ou seja, as atividades de ensino passaram a considerar o desenvolvimento cognitivo humano como parâmetro essencial para a proposição de atividades pedagógicas, não sendo mais encaradas como transposições diretas dos trabalhos dos cientistas (GIORDAN, 1999). Esse período foi fortemente influenciado pelas ideias positivistas, que se sustentam pela aplicação do método científico, e as habilidades de selecionar e hierarquizar variáveis, controlar e predizer seus efeitos sobre os experimentos, assim como encadear, de maneira lógica, sequências de dados e resultados. Buscava-se então, aplicar as etapas do suposto método científico nas salas de aula, por meio da transmissão dessas etapas aos alunos, que individualmente assimilariam o conhecimento embutido (GIORDAN, 1999).

Neste momento, "*a ciência era considerada uma atividade neutra, na qual os cientistas não sofriam influência dos contextos político, econômico e social*" (BATISTA; SILVA, 2018, p. 3). A partir do momento em que essa visão começou a ser questionada por epistemólogos e educadores, pudemos notar um impacto no campo educacional e as reformas curriculares passaram a contemplar a não neutralidade e complexidade do fazer científico (BATISTA; SILVA, 2018). O objetivo passou a ser estimular o desenvolvimento de uma visão mais ampla das relações entre a ciência e a tecnologia e os aspectos sociais e ambientais, sem desconsiderar a aprendizagem dos conceitos. Apoiadas em uma ampla revisão da literatura, Batista e Silva (2018), destacam que, atualmente, o ensino investigativo é considerado uma abordagem capaz de desenvolver não apenas habilidades relacionadas ao fazer científico, mas também outras, como leitura, reflexão e argumentação. Destaca-se, neste sentido, o desenvolvimento de um raciocínio científico.

Na literatura atual do campo do ensino de ciências, percebemos uma tendência à busca por estratégias que auxiliam a desenvolver o raciocínio científico e a resolução de problemas (ALBUQUERQUE et al, 2017; BOPARDIKAR et al, 2018). Segundo

Bopardikar et al (2018), isso serve como uma forma de aprofundar as compreensões dos alunos sobre o significado das ideias científicas, e tornar o aprendizado das ciências mais prazeroso. Albuquerque et al (2017) destacam a aprendizagem baseada em investigação, na qual os estudantes são envolvidos em atividades investigativas por meio da apresentação de situações-problema, que permitem a aplicação dos procedimentos científicos, levando à conclusões suportadas por argumentos fundamentados. Neste processo, os alunos podem aprender a fazer uma investigação, compreender o que é uma investigação, como também o valor da ciência na vida diária e na sociedade. Propõe-se uma estratégia a fim de transformar o papel do aluno no processo de construção do conhecimento científico, que passa a formular perguntas e direcionar mais ativamente as formas de respondê-las, com levantamento, análise, interpretação e debate de informações (ALBUQUERQUE et al, 2017).

De acordo com essa perspectiva, deveria-se estimular os indivíduos a um processo de pensamento crítico e desenvolvimento de competências de resolução de problemas. Segundo Bopardikar et al (2018), isso constitui um desafio para os professores, exigindo o desenvolvimento de uma série de conhecimentos, que os auxiliem a atingir determinados objetivos de ensino. Para a formação de professores, esses desafios implicam na necessidade de questionar as concepções docentes do senso comum, começando pela afirmação de que ensinar é fácil, para dar lugar a uma concepção de ensino-aprendizagem de ciências como construção de conhecimentos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Essas mudanças nas concepções auxiliam a superação de visões essencialistas da prática pedagógica, ou seja, de que um bom professor nasce como tal, dando lugar a uma visão que considera que, a partir do desenvolvimento de conhecimentos sobre a ação docente e o ensino de ciências, o professor pode melhorar sua prática pedagógica (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). A partir desta visão e tendo em vista as discussões sobre um ensino de ciências cujo foco seja a formação do raciocínio científico pelo aluno, os autores destacam conhecimentos que podem ajudar o professor em seu desenvolvimento profissional. Estes se relacionam à *matéria a ser ensinada* e *à teoria sobre a aprendizagem das ciências*.

Com relação à matéria a ser ensinada, os autores afirmam que a sua necessidade pode parecer óbvia, tendo em vista que a formação de professores de ciências, muitas vezes, tem como foco principal o ensino de conceitos científicos. Entretanto, eles

defendem a insistência na abordagem dos conteúdos, e destacam algumas razões para isso. Uma delas é a existência de estudos que apontam a falta de conhecimentos científicos como a principal dificuldade para que muitos professores se envolvam em atividades de ensino inovadoras. Em uma revisão da literatura, percebeu-se que a "carência de conhecimentos da matéria transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro texto" (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 22). Os autores ainda chamam a atenção para o fato de que algo aparentemente tão claro como "conhecer o conteúdo da disciplina" implica conhecimentos profissionais diversos, que vão além do que habitualmente se contempla nos cursos universitários.

Os autores sintetizam esses conhecimentos em: a) natureza e história da ciência, o que implica conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos, como também as dificuldades e obstáculos epistemológicos (essenciais para compreensão das dificuldades dos alunos); b) orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos, que inclui, entre outras questões, como os cientistas abordam os problemas, e que critérios de validação utilizam para aceitar ou não teorias científicas. Este conhecimento é essencial para orientar o processo de aprendizagem dos alunos; c) as interações ciência/tecnologia/sociedade, sem ignorar o papel social das ciências e a necessidade de tomada de decisões, o que ajuda o professor a construir, conjuntamente com os alunos, uma imagem mais próxima do processo de construção dos conhecimentos científicos; d) desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, a fim de transmitir uma visão dinâmica, e não fechada, da ciência; e e) outras matérias relacionadas, o que possibilita abordar problemas afins, interações entre os diferentes campos e processos de unificação (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Outro corpo de conhecimentos que pode auxiliar no desenvolvimento de atividades com foco na investigação e construção do raciocínio científico pelos alunos é um conjunto teórico sobre a aprendizagem das ciências. Estes se traduzem em: a) reconhecer, nos alunos, a existência de concepções espontâneas difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos, o que pode requerer uma mudança conceitual e metodológica; b) saber que os alunos aprendem significativamente a partir da construção de conhecimentos científicos, sendo necessário aproximar a aprendizagem das ciências às características do trabalho científico; c) compreender que os conhecimentos científicos são respostas a questões, o que implica propor uma aprendizagem a partir de situações problemáticas; d) conhecer o caráter social da

construção de conhecimentos científicos e saber organizar a aprendizagem de forma consequente, e; e) reconhecer a importância do ambiente da sala de aula e do compromisso do professor para a aprendizagem e construção de conhecimentos científicos pelos alunos, tendo em vista a importância dos aspectos afetivos e emocionais (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Na visão dos autores, trabalhar esses conhecimentos se torna importante devido à influência que os professores exercem no processo de implementação dos currículos. Entretanto, na medida em que proporcionam uma visão rica e complexa da atividade docente, essas orientações costumam gerar um mal-estar entre os professores, que temem não atingir o que é esperado deles. Com relação a isso, Carvalho e Gil-Pérez (2011) sinalizam a necessidade de se considerar o desenvolvimento profissional como uma tarefa coletiva, em que os diferentes conhecimentos, dos diferentes professores devem se complementar, em um processo de aprendizagem conjunta. Eles defendem essa visão como uma forma de promover mudanças e melhorias no processo de ensino-aprendizagem:

> Desta forma, a complexidade da atividade docente deixa de ser vista como um obstáculo à eficácia e um fator de desânimo, para se tornar um convite a romper com a inércia de um ensino monótono e sem perspectivas, e assim, aproveitar a criatividade potencial da atividade docente. Trata-se, enfim, de orientar tal tarefa como um trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 28).

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO: PERCEPÇÕES DAS PROFESSORAS E DOS LICENCIANDOS.

A seguir, procuramos caracterizar o problema educativo perseguido no presente estudo, tendo como base as temáticas levantadas a partir das entrevistas/encontros com as professoras e os licenciandos. Esses resultados estão divididos em dois tópicos: *Percepções sobre a profissão docente e o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem*; e *Percepções sobre o ensino de ciências e biologia nas escolas, e sua relação com as ideias sobre o processo de construção de conhecimentos científicos*.

Ressaltamos que os sujeitos desta pesquisa manifestavam percepções construídas a partir de diferentes pontos de vista, com diferentes graus de problematização e elaboração. Os licenciandos, sujeitos em formação inicial, expressaram percepções com base principalmente em sua experiência como estudantes, incluindo as observações das práticas de seus antigos professores e as situações

vivenciadas. Embora houvesse diferenças entre as ideias manifestadas por esses sujeitos, de maneira geral, eles levavam em consideração os próprios sentimentos e emoções ao longo dessas experiências e vivências. Além disso, as entrevistas serviram como um momento para a formação de opiniões sobre diversos assuntos, tendo em vista que muitas questões abordadas pela pesquisadora serviram como um gatilho para que eles refletissem e se indagassem sobre o que estava sendo colocado.

As percepções das professoras, principalmente as de Clarice, se encontram embasadas pelos estudos do campo e pela experiência na docência e na formação de professores, sendo diversas de suas opiniões previamente construídas e bem problematizadas. Na medida em que as entrevistas e a reunião transcorriam, suas percepções manifestavam projeções e conjecturas sobre o próprio processo de formação. Ou seja, os assuntos ligados à escola e ao professor de ciências e biologia surgiam a partir das preocupações com a formação do futuro professor, incluindo os desafios que vivenciam neste processo. As falas das professoras nos ajudaram a construir uma compreensão sobre as percepções manifestadas pelos licenciandos, servindo como base para nossa análise.Devido a isso, em cada um dos tópicos, apresentamos primeiramente os resultados obtidos a partir das entrevistas com os alunos, e posteriormente, as falas das professoras, o que facilitou-nos sintetizar as questões colocadas e assim, chegar no problema educativo.

3.3.1 Percepções sobre a profissão docente e o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem.

No que diz respeito às percepções dos licenciandos sobre o trabalho docente e seu papel no aprendizado do aluno, um ponto muito comum em suas falas foi o foco na transmissão de conhecimentos. Quando indagados sobre o que é necessário para ser um bom professor, embora muito poucos deles tenham citado o conhecimento do conteúdo em si, havia um destaque para as habilidades de *transmitir informações*. Como exemplos, podemos ver as falas abaixo:

> Eu tinha um professor de matemática, ele não tinha formação profissional na área da educação, ele não fez a licenciatura, e conseguiu dar aula la de acordo com um curso externo, fora da licenciatura. E você via que ele tinha muita dificuldade em passar o conhecimento por falta dessa formação profissional, mas ele era muito inteligente, tinha muito conhecimento científico sobre aquilo. Então eu acho que... tem duas visões diferentes sobre aquilo, né. Eu sinceramente acho que o que faz um bom professor é o momento em que

> você consegue passar aquele conhecimento para os seus alunos, pra aquela turma, pra aquela comunidade (L7).
>
> Bem, primeiramente tem que saber o conteúdo, né, tem que saber biologia. Segundo que tem que saber essa didática, saber se comportar la na frente, saber e ter essa interação com os alunos de uma forma a mostrar o conteúdo de biologia pra eles. Pra você mostrar uma coisa tem que saber, pra mostrar um assunto tem que saber desse assunto, saber bem esse assunto, então passar isso. Então interação didática e conhecimento de conteúdo (L8)
>
> Mas eu acho que um professor ele tem que saber lidar com as adversidades que você tem em sala de aula, ele não pode ter vergonha de se expressar, ele tem que saber o que ele tá falando, ele tem que falar com confiança, ele tem que falar aquele conteúdo de uma forma natural, simples, dinâmica, não pode se enrolar. Eu acho que é praticamente isso, eu acho que um bom professor é aquele que consegue ter uma dinâmica tão boa, que ele consegue fluir com a aula de uma forma que você não perceba (L13).

Com essas falas, podemos perceber como os licenciandos valorizam o ensino de ciências como uma forma de transmissão de conhecimentos para outros indivíduos. Zeichner (2008), ao descrever as vivências que estimularam um grupo de pesquisadores a buscar compreender o papel da prática reflexiva na formação de professores, cita uma situação semelhante. Segundo ele, os licenciandos se preocupavam em passar o conteúdo de maneira tranquila e organizada, não indagando as razões para o que faziam, e não compreendendo que aqueles conteúdos constituíam uma seleção entre diversas possibilidades.

Com enfoque semelhante, Pimenta (1997) discute que essa ideia sobre a importância de "saber ensinar" traz uma implicação importante, pois, ao mesmo tempo que revela que os alunos esperam que a didática lhes forneça técnicas a serem aplicadas em diversas situações, desconfiam das mesmas, devido ao fato de muitos professores terem cursado as disciplinas pedagógicas e não "saberem ensinar". Ou seja, existe um reconhecimento de que para ensinar é necessário saberes pedagógicos, e não apenas específicos (PIMENTA, 1997). Ao mesmo tempo, podemos perceber que esses conhecimentos pedagógicos aparecem de maneira técnica e descolada do conteúdo.

Tendo como base essa percepção, os licenciandos buscaram refletir sobre como melhorar o processo de transmissão de conhecimentos. Para isso, eles destacaram diversas habilidades, como interesse quanto ao aprendizado dos estudantes, respeito aos estudantes, dedicação e capacidade de controlar a turma.

> Claro que o conhecimento é importante, o professor ter aquele conhecimento, ter aquele arcabouço teórico, é necessário. Mas também isso de respeitar. O que adianta, o professor sabe tudo, mas na hora de dar a aula ele não respeita, ou não consegue entrar em contato com os alunos, que as vezes é o respeito. Tipo, ah, o aluno veio de tal lugar, não gosto daquele lugar, ou de tal religião. Então isso são coisas muito complicadas e pra mim um bom professor tem

> que respeitar o tempo, tem que respeitar os seus alunos. Então acho que é isso (L6)
>
> Que saiba ter algum tipo de autoridade e que consiga dar uma aula sem deixar os alunos guiarem a aula dele, mas ele conseguir também guiar. Ele tem que ter esse tipo de habilidade, porque é uma pessoa tentando guiar, sei la, trinta alunos. Então é uma tarefa um pouco difícil. O professor tem que ter várias habilidades, eu acho. E também ser criativo, do ponto de vista das relações interpessoais que são muito complexas e também saber ter variados materiais, variadas metodologias (L16)

Outros licenciandos, quando destacavam a importância do acesso ao conhecimento para a formação dos indivíduos, levantaram questões como a paixão e a dedicação do professor. A partir disso, eles demonstravam uma percepção sobre o papel do professor na formação dos alunos, a partir da ideia de que a educação deve ser acessível a todos os indivíduos.

> E aí antes mesmo de todas essas pontuações que as pessoas mais próximas faziam eu já tinha muito claro pra mim que eu queria proporcionar todo o conhecimento que eu tava adquirindo pras outras pessoas, e então não era nem uma questão de facilidade com a matéria ou de conhecimento, era uma questão de me apropriar daquele conhecimento e fazer com que outras pessoas se apropriassem também, porque a gente acaba dissipando muito conhecimento bom de formas que não chegam com muito acesso para outras pessoas. E eu acho que foi mais uma questão de possibilitar que outras pessoas acessassem o que eu tava acessando também numa linguagem que fosse inteligível para elas (L9)
>
> Porque quando eu tava no ensino médio eu tive um professor de biologia que me despertou, o jeito de ele dar aula assim, a didática dele, junto ao conteúdo. Aquilo me despertou uma vontade de procurar uma coisa mais biologia, mais natureza. E eu comecei a ter essa cabeça, assim, de sempre estar procurando o ar livre, olhando as árvores, os animais e tal. E eu comecei a gostar de biologia por causa desse professor (L8)

Nessas falas, percebemos que os sujeitos, ao possuírem uma percepção "romantizada" da atividade docente, destacam habilidades abstratas. Esses aspectos pontuais citados pelos licenciandos representam, segundo Cardoso et al (2012), visões do senso comum que levam a prática do professor a um status profissional limitado e simplificam a sua complexidade. Isso porque estão mais relacionados com habilidades instintivas do que saberes específicos que podem ser adquiridos ao longo da formação e do exercício profissional docente (CARDOSO et al, 2019). Esses conhecimentos são, para os autores, as bases essenciais para a constituição do professor e para o ensino, e devem ser trabalhados a fim de serem mobilizados durante a prática.

Como consequência das discussões apresentadas acima, muitos licenciandos, quando indagados se consideram que os indivíduos aprendem, ou podem aprender a ser professores, demonstravam ter uma percepção de que professores são bons ou não por natureza. Para eles, ou é difícil ou impossível aprender a ser professor.

> Eu acho que se você não tiver jeito nenhum com as pessoas ou com a transmissão dos seus pensamentos pela fala, eu acho que é um pouco difícil, você vai ter que se esforçar muito, que nem todo mundo vai conseguir. Mas assim, se esforçando bastante eu acho que a maioria das pessoas consegue aprender a ser professor (L16)

Há, desta forma, uma *ênfase no dom*, que desvaloriza o empenho e o investimento que deve ser feito na formação, inicial ou continuada, e desconsidera a necessidade de esforço, trabalho e reflexão na ação cotidiana do professor (MENDES, 2005). A prática docente passa a ser vista como uma atividade menos importante se comparada a outras atividades profissionais. Diante disso, concordamos com Carvalho e Gil-Pérez (2011), sobre a necessidade de conceber a formação do professor de forma a questionar as concepções docentes de senso comum, incluindo aquela ideia de que "ensinar é fácil", e visando uma concepção de ensino-aprendizagem de ciências como um processo de construção de conhecimentos. Visa-se um deslocamento do modelo vigente de transmissão/recepção, por meio de uma apropriação teoricamente fundamentada, fruto da vivência de novas propostas teóricas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Considerando a exigência de conhecimentos, habilidades, competências e saberes específicos para o bom desempenho profissional, destaca-se que a busca por novos conhecimentos e o desenvolvimento e descoberta de novos materiais e metodologias pedagógicas pode ajudar a descartar a visão "profética" sobre a docência (MENDES, 2005).

Acerca de possíveis estratégias para que um indivíduo possa aprender ou aprimorar sua ação como professor, alguns licenciandos deram um destaque maior à prática, afirmando que apenas se deparando com os desafios diários da profissão, o professor pode pensar em como lidar com eles. A importância dos conhecimentos teóricos para esse processo é citada por esses sujeitos, de maneira pontual e sem problematização, e eles davam mais importância para o aprendizado por meio de tentativas e erros.

> Eu ia falar a mesma coisa, que só a experiência no ambiente escolar que te prepara de fato para a docência. Porque no momento que a gente está em sala de aula, o máximo que a gente vai aprender são os conteúdos teóricos e a vivência do professor que vai te ajudar, mas de fato a interação professor-aluno só mesmo na prática. (L4)

A *resistência dos licenciandos em relação aos assuntos pedagógicos* é apontada em diversos trabalhos na literatura (SILVA, 2011; SOARES, 2011), e muitas razões para este fato são destacadas. Um exemplo é a possibilidade da teoria como uma ameaça ao trabalho dos professores, tendo em vista sua produção por um grupo de

pesquisadores estranhos ou externos à prática educativa, que recorrem a um conjunto de métodos, técnicas e procedimentos que lhes permite recolher e processar as informações sobre essa prática. Aos olhos dos professores, em formação inicial ou continuada, este tipo de conhecimento nega sua cultura profissional e o conhecimento adquirido por meio da experiência prática, que é mais intuitivo (SILVA, 2011). Segundo Slonski et al (2017), essa percepção dicotômica entre produtor e reprodutor de conhecimentos, ou seja, entre universidade e escola, é intrínseca ao contexto neoliberal e fruto da racionalidade técnica. Consequentemente, muitos professores acreditam que a atividade de pesquisa não deve fazer parte da cultura escolar.

Apesar de destacarmos essa percepção manifestada por muitos sujeitos e o que representa para a formação de professores, outros licenciandos ressaltaram a importância dos conhecimentos teóricos para a ação docente. Com relação aos pontos positivos da formação na licenciatura, eles apontaram que as disciplinas da educação constituem uma oportunidade de reflexão acerca de diferentes teorias do campo educacional, que ajudam na formação da pessoa, e consequentemente, do professor.

> Eu acho que é algo que deveria ser mais incluído no início também (as disciplinas pedagógicas), porque a gente teria uma visão melhor, uma visão mais madura disso tudo. Então a comunicação, seja oral, seja escrita tem feito a gente amadurecer muito. Mesmo que às vezes seja algo cansativo, (...). Mas o pequeno momento que a gente se dedica a gente se encontra, a gente se reúne, discute sobre isso, acho muito legal (L2)

> (...) a licenciatura ela te ajuda na tua preparação enquanto profissional (...) E tem vários pensamentos que a gente muda, várias questões que se alteram ao longo do tempo, tipo do professor como detentor do conhecimento, não é bem assim, professor transmissor, aquele que transmite o conhecimento, também não é bem assim. Então vários paradigmas são quebrados com a licenciatura. Então eu achei bem legal. Eu até tava discutindo hoje no meio de uma aula de sociologia da educação, que eu acho que a licenciatura ajuda muito a pensar as coisas, a olhar nas entrelinhas das coisas. A gente tem essas matérias tipo educação brasileira, filosofia, sociologia. (...). Acho que ao mesmo tempo você consegue olhar pra realidade com um olhar mais malicioso, ver qual é o interesse por trás de cada grupo de interesse ali, tem um olhar mais crítico. E ai você tenta sempre olhar para o que ta sendo discutido olhando o que acontece dentro de uma sala de aula, e você começa a entender como é que as coisas funcionam, como uma instituição funciona. (L6)

A partir dessas falas, percebemos o surgimento da noção de teoria, o que nos remete para a definição dada por Silva (2011), de um “marco que estrutura e serve como base para diversas atividades”. Estas teorias dizem respeito às produções científicas resultantes da reflexão teórica das ciências sociais, como psicologia e sociologia. Entretanto, podemos perceber sua influência para as crenças, concepções, ideias e expectativas que os professores constroem a respeito da ação de ensinar. Segundo Silva

(2011), a prática docente é constituída por um conjunto de subjetividades que o professor constrói, relacionadas à sua identidade individual e profissional. Suas ações adquirem sentido a partir de um conjunto de regras sociais, que são desenvolvidas por meio da reflexão sobre a teoria.

Estes licenciandos que consideravam a importância dos conhecimentos teóricos advindos das disciplinas pedagógicas, de maneira geral, apresentavam uma percepção sobre o trabalho docente mais distanciada daquela de transmissores de conhecimento, apenas. Eles demonstravam perceber o *papel do professor na formação do aluno de maneira mais ampla*. Em suas respostas, L2, L4, L6 e L17 destacaram que o professor não deve se colocar em uma posição de detentor e transmissor de conteúdos, mas sim auxiliar os alunos no processo de aprendizagem, utilizando seus conhecimentos prévios, buscando novos conhecimentos, e desenvolvendo suas próprias visões de mundo.

> Eu vejo muito o professor não só como aquele que detém todo conhecimento, mas que ajuda o aluno a entender o que ele sabe, a conectar suas ideias, a se compreender. Porque querendo ou não cada um tem a sua bagagem, e às vezes eles têm conhecimento de alguma coisa, mas eles não sabem o que é, eles não têm clareza sobre aquilo (...). Eu acho que a gente ta ali não só pra passar algo, mas também para aprender, e ensinar eles a se entenderem, a buscar conhecimento e trabalharem isso no seu dia a dia (L2).

As concepções apresentadas por esses licenciandos parecem romper com o paradigma dominante, mostrando a visão de conhecimento como um processo, um movimento inacabado que possibilita novas perspectivas. De acordo com essas falas, parece haver uma relação entre a percepção de que a teoria é importante para a formação docente e de que o papel do professor é o de condutor do processo de construção de conhecimentos pelos alunos. Ou seja, é possível inferir que conhecimentos teóricos podem ter auxiliado os licenciandos a problematizar sua profissão. Para Silva (2011), os conhecimentos teóricos incorporam um conjunto de concepções e valores que serve como base para um determinado modo de pensamento, permitindo aos indivíduos interpretar os eventos e situações com que se deparam ao longo da profissão, e buscar formas adequadas de agir.

As professoras, ao discutir sobre os desafios que a formação de professores enfrenta, destacaram determinadas percepções dos licenciandos sobre o processo de ensino-aprendizagem, e muitas delas convergiam com aquelas encontradas nas entrevistas com os primeiros. Um exemplo disso é a visão de que esses sujeitos (professores em formação) muitas vezes colocam o *conteúdo em uma posição central*. Discutindo as causas para isso, elas ressaltam as experiências prévias dos licenciandos

como alunos da educação básica. Elas afirmam que muitas vezes eles não percebem outras formas de abordagem do conhecimento científico, além daquelas mais tradicionais.

> O conhecimento entre as disciplinas da biologia e as disciplinas do campo da educação têm diferenças muito marcantes, com as quais eles se chocam, muitos se chocam, ficam de frente, batem. (...) Mas eu vejo muito nos meus alunos a ideia de que se souber bem a biologia, vai chegar la e dar conta. E ai eu fico falando pra eles: não, mas a carreira do professor não é mais essa. E ai eles falam, ah, mas eu não vou ter que fazer mestrado nem doutorado, não tenho que fazer essas coisas. E eu falo: gente, não é mais assim. Pra você ser professor, pra você ter carreira no município, você ganha menos, mas você tem que ter essas coisas. Então você tem que ter uma vida acadêmica também. E isso é uma coisa que eles ainda tão negando muito. Entendeu? (Clarice, reunião 3)
>
> Na verdade eu fico me perguntando até onde também isso não é um reflexo da própria educação básica (Catarina, reunião 3)
>
> E é mesmo, porque boa parte desses nossos alunos vem de boas escolas que são absolutamente conteudistas mesmo, e que o bom professor é aquele que sabe muito e que chega la e fica falando o tempo todo. (Clarice, reunião 3)

Essas falas destacam a influência das vivências prévias dos licenciandos em suas percepções sobre a profissão do professor, ou seja, a existência de uma formação docente anterior, adquirida cotidianamente. Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam que tornar os sujeitos conscientes dessas questões constitui o primeiro desafio para a formação. Segundo os autores, essa "formação ambiental" se da por meio de exemplos vivos e reais, mais eficazes do que explanações. Perante esse quadro, uma questão central deve ser levada em consideração para as iniciativas de formação docente é que as propostas cujo objetivo é o questionamento sobre orientações de ensino sejam vividas e não apenas teorizadas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Para os autores, o objetivo não é apenas a substituição de uma prática docente determinada por outra, mas o estímulo ao questionamento do que os sujeitos têm como naturalizado.

Outra questão convergente, apontada pela professora Clarice, é a de que muitos licenciandos, ao longo de sua formação, se interessam apenas pela prática.

> (...) O jovem professor é em geral uma pessoa que quer muito começar sua profissão. (...) Então há sempre uma falsa ideia de que é a prática que vai suprir todas as demandas da formação. E acho até que isso é um discurso do senso comum muito forte, (...), de que é na escola que a gente tem que aprender tudo. Eu acho que é na escola que a gente tem que aprender muita coisa, mas eu acho que tem todo um arcabouço teórico que é importante. Então esse eu acho que é um dos principais desafios, é fazer os alunos entenderem, na universidade, que estudar é muito importante. (...). Tem aluno que diz assim: oh, não quero ter vida de pesquisador. É, mas como é que você separa isso? Como é que você vira professor sem ter a ideia de que você tem que mostrar pros outros, tem que mostrar sempre pro seu coordenador, pro seu monitor, pro seu parceiro, né, nos congressos. E isso é uma ideia que é um desafio também (Clarice, entrevista 2).

Ela relaciona este quadro a dois aspectos principais: a característica das gerações atuais de acreditarem que determinadas coisas não precisam de esforço para ser concluídas, e lidar com o que precisa ser feito de maneira mais imediatista, e; ao momento de desvalorização pela qual a profissão de professor passa.

> Isso traz outras consequências de desafios. Primeiro porque a gente ta vivendo em um mundo que a profissão docente lida o tempo todo com essa desvalorização, segundo porque a gente vive em um mundo muito complicado, urbano, cheio de questões muito complexas. Então lidar com esses alunos, com o conhecimento, é também lidar com o foco, com você aprender autonomamente a ter foco. Se você tem que preparar uma aula pra amanhã, essa aula automaticamente exige que você gaste duas, três, quatro horas estudando, se atualizando, olhando os sites certos, buscando as referências corretas, entendeu? Então isso é um desafio, porque a gente vive em um mundo que as coisas parecem que são assim sempre muito fáceis, você entra num site e consegue um monte de informações, mas o professor tem que ser o sujeito que vai além dessas informações (Clarice, entrevista 2).

Nessa fala, a professora demonstra que considera que o professor não realiza uma atuação exclusivamente prática, tendo em vista que, para a ação dele avançar, é necessário teorização, sistematização e compartilhamento de experiências. Esse compartilhamento e teorização se fazem ainda mais necessários, tendo em vista a necessidade de ir além das informações acerca de conteúdos científicos, o que aumenta a complexidade e a dinamicidade da profissão docente.

Com relação à formação acadêmica, por exemplo, abordou-se o papel dos conhecimentos teóricos e da atividade reflexiva como forma de levar os futuros professores a problematizarem suas ações no contexto escolar, inclusive a fim de aprimorar a prática. Neste caso, ambas as professoras citaram estratégias que utilizam, em suas disciplinas, para levar os alunos à reflexão, destacando dificuldades com a leitura e a escrita, aspecto que também foi discutido entre elas.

> Mas isso tem a ver com a capacidade de escrita, tem várias coisas, né, que essas gerações mais novas eles estão olhando para escrita completamente diferente da gente. É tudo mais imediato, mais fragmentado.(Clarice, reunião 3)
>
> Não chega nem a ler tudo, né. É muito impressionante isso (Catarina, reunião 3)
>
> É tudo muito fragmentado. Até o tamanho do celular, porque o celular tem esse tamanho, ele fragmenta. E às vezes eles passam batidos e só lêem aquele fragmento. (...) Agora, eu nunca escrevi nada sobre isso, mas eu, a minha experiência com os meus orientandos que vão, digamos construindo a carreira mais pro campo do ensino, da educação, são os que na graduação, nesses trabalhos de relatórios, de aula, vão tomando gosto por essa escrita. (Clarice, reunião 3)

Como pode ser visto nessa última fala, a professora Clarice faz uma relação direta entre a apreciação pela leitura e pela escrita e o interesse pela carreira docente.

Visando auxiliar na formação dessas concepções e conhecimentos (e a superação da visão simplificada da profissão docente), a professora de prática de ensino, que tem um contato maior com os licenciandos no final do curso, deu destaque para o desenvolvimento intelectual desses indivíduos. Ela ressaltou também a autonomia, no sentido de propor soluções para determinados problemas.

> Tem duas palavras que pra mim definem o que espero dos meus alunos. Um é que ele se torne um intelectual, que goste de estudar e que tenha prazer nisso, que reconheça a relação com o conhecimento como uma forma de estar no mundo, de compreender o mundo, de agir politicamente no mundo. Isso é uma coisa que eu acho. Pra isso, eu acho que tem que ter uma conexão com o conhecimento (...) E a outra coisa tem a ver com a autonomia, que esse conhecimento seja construído autonomamente, com as relações que você faz entre a teoria e a prática, entre os conhecimentos que você estuda na universidade e a vida das pessoas, basicamente a vida dos alunos, né. A vida das pessoas no mundo também, né, porque quem ensina tem uma relação com o mundo de cuidado, de transformação também (Clarice, entrevista 2)

A *intelectualidade*, neste caso, está relacionada com a importância dos conhecimentos teóricos desenvolvidos no campo da educação e da biologia, que podem ser empregados no momento de pensar ações a serem tomadas no espaço escolar, de forma a buscar melhorias no ensino. A *autonomia*, por sua vez, diz respeito à capacidade de buscar esse conhecimento, e relacioná-lo com a prática. Nesses casos, a docente cita a relevância da relação entre a teoria e a prática, destacando que o licenciando precisa compreender a importância dos conhecimentos teóricos e aprender a buscar esses conhecimentos a fim de facilitar a promoção de mudanças na prática pedagógica.

> Eu acho que os alunos, eles têm que aprender a colocar em diário a teoria e a prática, sem desfavorecer nenhuma delas, porque o aluno que quer ser professor, muitas vezes quando chega nas minhas disciplinas acha que ir pra escola, dar aula e fazer materiais didáticos já é suficiente para se tornar professor. Eu acho que isso é muito importante, mas não é suficiente. Eu acho que tem toda uma história de conhecimento teórico acumulada, tanto no campo da biologia quanto no campo dos conhecimentos pedagógicos que é muito importante pro professor, pra que ele possa se tornar esse professor intelectualizado academicamente, para lidar com a diversidade de conhecimentos que ele vai precisar na escola (Clarice, entrevista 2).

De acordo com a literatura no campo da formação de professores, a não compreensão sobre a relação entre a teoria e a prática pode ser um problema, pois a prática por si mesma não é capaz de se modificar, assim como a atividade teórica não leva à transformação da realidade e não se materializa (MEDEIROS; CABRAL, 2006; SILVA, 2011). Apoiados pela concepção de *práxis*, diversos autores destacam a necessidade de estimular o desenvolvimento de uma consciência crítica acerca dessas relações, superando assim, a dicotomia observada entre a teoria e a prática, o que

possibilita ao professor atuar de maneira transformadora (FRANCO, 2008; MEDEIROS; CABRAL, 2006; PIMENTA, 1997; 2005; SILVA, 2011; TARDIF, 2000). Nessa perspectiva, o conhecimento "é redimensionado pela realidade e traz em si o potencial de também transformá-la" (CUNHA, 2011, p. 112), tendo em vista que a prática não deve se ater a uma tradicional ideia de apenas confirmar os conhecimentos teóricos, mas servir como fonte de questionamento e produção.

3.3.2. Percepções sobre o ensino de ciências e biologia nas escolase suas relações com as ideias sobre o processo de construção do conhecimento científico.

Outro ponto marcante nas entrevistas e na reunião coletiva foram as percepções dos sujeitos sobre questões relacionadas ao ensino de ciências especificamente, ou seja, mais voltadas para as formas de abordagem dos conteúdos.

Os licenciandos, de maneira geral, ressaltavam que *o ensino de ciências em muitas escolas deveria sofrer mudanças*. Entretanto, não definiam a que tipos de mudanças se referiam, e não explicitavam quais abordagens estavam defendendo. Ou seja, eles demonstraram ainda não ter refletido sobre os conteúdos das disciplinas de referência como conteúdos escolares, nem sobre a forma de abordá-los nas escolas.

> Eu gostava, claro (da escola em que estudou), tinha matéria, biologia, foi la que eu conheci biologia e foi la que eu me interessei. Mas as aulas não foram exatamente o que fez eu gostar de biologia. (...) Tive um pouco de azar nesse sentido. Porque os professores que eu peguei, as aulas que eu tinha não eram muito instigantes, eu diria. Normalmente, na minha escola pelo menos, os professores de biologia usavam muito, muito o data-show, os slides. E era uma coisa muito assim, eram aulas parecidas com o que a gente tinha na faculdade, essa coisa de passar slide, e eu acho isso meio ruim. Tinham poucas aulas práticas e tudo. E eu acho que isso é um problema, acaba sendo um problema muitas vezes. Acho que deveria ter mais dinamicidade. Mas isso foi na minha, né, não sei se em outras também (L14).

Nesta fala, a licencianda faz uma comparação entre o ensino de ciências e biologia ministrado nas escolas, e aquele vivenciado na universidade. Este tipo de paralelo se torna comum nos discursos dos licenciandos, que realizam as mesmas críticas a ambos os contextos. Com relação à forma de transmissão dos conteúdos específicos, muitos deles afirmaram que a aprendizagem seria facilitada se houvesse mais aulas e atividades práticas. Também neste momento, a maior parte dos licenciandos *não especifica que tipo de práticas exatamente eles gostariam de realizar*, mas demonstram apreciar a oportunidade de executar algo em si, acreditando que isso auxilia no processo de ensino-aprendizagem. L5 e L18, por exemplo, exemplificam

algumas atividades que realizaram durante sua formação, seja no contexto escolar ou universitário, afirmando que apreciaram essas experiências.

> (...) eu lembro que eu tive umas aulas experimentais bem maneiras assim, no ensino médio. Por exemplo, quando era botânica, o professor levava a gente pro laboratório, levava várias coisas, vários frutos e não sei o que, pra apresentar, pra mostrar, por exemplo, a flor, mostrar a parte feminina, mostrar a parte masculina, não sei o que, era bem maneiro. E eu lembro que teve uma prática, que foi bem maneira que era uma prática de seleção natural, que cada um pegava alguma coisa, tipo uma pinça ou o próprio dedo, assim. Tipo, você vai pegar o que ta aqui na mesa com uma pinça, você vai pegar com o dedo, você vai pegar com esse papel aqui, e ai eram várias coisas, tipo botões grandes, botões pequenos, sei la, várias coisas assim. E ai ele explicava a seleção natural, tipo, você que tem uma pinça você tem mais facilidade de pegar esse tipo de botão, e você que só tem a mão, você já tem facilidade pra pegar os botões maiores, e tal. Era bem maneiro, sabe? (L5)

> Amo a monitoria, me da muito trabalho, muito trabalho, mas só de pensar que a monitoria acabou da vontade de chorar. (...) Não sei se é porque você se sente ajudando ou útil. Então essas coisas práticas que a gente tem na biologia, saída de campo ou monitoria, que a gente tem chance de dar monitoria, até algumas aulas práticas mesmo, são muito importantes. (L18)

Segundo Borges e Lima (2007), atividades práticas não representam necessariamente inovações em termos de propostas curriculares. Embora reconheçam as vantagens de sua implementação devido ao potencial de engajar os alunos, os autores destacam a importância de delimitar objetivos de aprendizagem (como por exemplo, tornar os sujeitos sensíveis às questões ambientais), e pensar em estratégias para atingir esses objetivos.

As visões de prática dos licenciandos são relacionadas com as percepções sobre o próprio ensino de ciências. Além disso, todas essas percepções também são influenciadas pelas ideias que os sujeitos trazem sobre a ciência e a construção de conhecimentos científicos.Quando indagados sobre isso, a maior parte dos licenciandos demonstrava dificuldade para formular sua resposta, por meio de exclamações como “Complicado isso”, ou “Nossa, que pergunta difícil”, normalmente acompanhadas de longas pausas. Entretanto, a maioria deles começava a falar sobre a ciência como um processo de busca e construção de conhecimento. Alguns deles demonstravam ter uma visão de ciência como um processo objetivo, descrevendo-o a partir do método científico clássico.

> O que é ciência? Conjunto de conhecimentos a respeito da natureza, a respeito de como a natureza funciona, como o mundo funciona, enfim, baseados em um método científico. Você tem uma hipótese, e ai você submete essa hipótese a testes, falseabilidade, e é basicamente isso. E pra você saber se aquela sua hipótese é válida, se você submete aquilo à falseabilidade e aquilo não é falseável, então até aquele momento aquilo pode ser considerado como..., não sei se falo verdade, mas cientificamente é aceita, né, aquela hipótese, até aquilo ser derrubado. Mas aquilo tem que ser passível de experimentação, de você submeter aquilo a um teste. (L10).

Analisando essas falas, percebemos uma relação entre a percepção sobre ciência e sobre o seu ensino nas escolas. Consequentemente, esses licenciandos têm uma visão de aulas práticas e experimentos realizados de maneira transmissiva. Ou seja, eles não consideram a possibilidade de desenvolver práticas que tenham como foco a preparação dos alunos para um processo de construção de conhecimentos. Segundo Monteiro et al (2017), existe, no meio escolar, uma tradição de realização de experimentos e aulas apenas como forma de comprovar teorias ou motivar os alunos à aprendizagem. Nessas propostas, cujos resultados são previstos, valoriza-se um método científico que não leva em conta a importância do erro para o fazer científico, na medida em que é pedido aos alunos apenas a reprodução de roteiros. Diversos autores defendem que, se as aulas práticas forem realizadas de maneira investigativa, elas podem possibilitar a compreensão acerca da natureza da ciência e seus conceitos, além de facilitar o desenvolvimento de atitudes voltadas para a construção de conhecimentos (BOPARDIKAR et al, 2018; MONTEIRO et al, 2017). Neste tipo de abordagem, "propõe-se ao aluno uma situação-problema que deve ser resolvida" e o professor deve orientá-lo na busca por soluções (MONTEIRO et al, 2017). Entretanto, para isso, é necessário estimular os professores a refletir sobre esses aspectos, o que deve ser levado em consideração durante a formação inicial.

Voltando às entrevistas, outros seis licenciandos destacaram a necessidade de colocar o aluno da escola em contato com o processo de construção de conhecimento científico, a partir de uma abordagem mais investigativa. Isso pode ser observado nas falas expressas por L2 e L4.

> E às vezes não tem aquilo de prática, de o aluno chegar e: Olha, professor, eu observei isso, isso e isso. O que seria isso, esse processo? Esse tipo de processo acontece como? E assim, às vezes levar o aluno à observação antes mesmo de chegar à sala de aula. Olha, na próxima semana vamos aprender isso, isso e isso, então eu quero que vocês tentem enxergar isso ao seu redor. Vejam isso onde vocês passarem. E procurar ver neles a vontade de entender mais, de querer mais, e não abafar isso, apagar isso nos alunos que às vezes eu vejo muito isso acontecendo no ambiente escolar. (L2)

> Eu acho que muitas vezes o ensino das ciências ele é meio negligenciado, porque a gente não aprende a fazer ciência, a gente aprende apenas a parte teórica. Então é aquilo que a professora falou, que muito importante pro ensino de ciências, como biologia, química, física, é o ensino investigativo, porque ele meio que te estimula a realmente aprender a fazer ciência e não ficar só naquele teórico, só decorando nomes (L4)

Outro aspecto levantado por alguns licenciandos foi a necessidade de contextualização dos conhecimentos científicos, visando à abordagem também de problemas sociais e ambientais relacionados com esses conhecimentos.

> Às vezes, dependendo do aluno, um aluno que vive num lugar que é próximo ao lixão, ele pode levantar essas questões e cabe ao professor de ciências incentivar isso deles e não ficar atrelado a um currículo engessado (L6)

De maneira geral, a proposta de *contextualização dos conhecimentos científicos* e *utilização de abordagens mais investigativas* apareciam naqueles grupos em que os licenciandos haviam discutido e refletido mais profundamente sobre ciência, sobre o processo de construção do conhecimento científico e sobre as relações entre seu desenvolvimento e problemáticas ambientais e sociais. Estes licenciandos demonstraram uma visão mais ampla acerca da construção do conhecimento científico, considerando seu caráter de construção humana. Eles também levavam em conta a multidirecionalidade e influência mútua entre o desenvolvimento científico e as demandas sociais.

> Cada vez mais tenta-se englobar as questões sociais e as questões políticas dentro da ciência. As questões ambientais, por exemplo, quando você considera a construção de um parque nacional. Eu acho que hoje em dia a gente pensa mais nas pessoas, não é só fazer um parque para ficar lá a natureza intocada. (...) Você tem que pensar nas pessoas, pensar de que forma as pessoas usam aqueles recursos para avaliar o impacto. Então a ciência, o desenvolvimento científico, o desenvolvimento tecnológico estão muito ligados, cada vez mais, a questões sociais e políticas. E cada vez mais a ciência da um apoio pras decisões políticas (L6).

Segundo Newsome (2002), as percepções que os professores têm sobre o ensino de uma disciplina em específico estão relacionadas com a percepção sobre a natureza da disciplina. Isso inclui o entendimento sobre a história, filosofia, e sociologia da disciplina, bem como os modos de investigação utilizados, e que critérios o professor utiliza para considerar as respostas dadas pelos alunos como c corretas ou incorretas.

Embora defendessem que o ensino de ciências nas escolas deve sofrer modificações, muitos desses licenciandos destacaram os desafios enfrentados para conseguir alcançar melhorias, relacionados com o cotidiano escolar, a infraestrutura das escolas e as bases curriculares, por exemplo. Nesses casos, os licenciandos manifestaram que, embora haja uma percepção quase generalizada de que os professores devem buscar abordagens de ensino de ciências diferentes das "tradicionais", essas abordagens muitas vezes são idealizadas e prescritivas. Eles consideram a necessidade de compreender que determinadas recomendações não ocorrem como planejado no contexto escolar. Na fala abaixo, L12 faz um contraponto e cita um aspecto que, para ele, o professor pode levar em consideração independentemente dos desafios: o diálogo.

> Então, depende muito da escola em que eu vou atuar, porque se você fala de estratégias, tipo ah, eu quero usar muito o laboratório. Mas e se a escola não tem? Ou então eu quero fazer saídas de campo, só que a escola não tem um ônibus, a prefeitura não libera, a escola não apóia. (...). Então assim, eu acho que o que da pra eu fazer, independente da escola, é esse diálogo (L12).

Muitas problematizações apontadas pelos licenciandos ao discutir o ensino de ciências nas escolas convergiam com as questões levantadas pelas professoras durante as entrevistas e a reunião coletiva. Um exemplo disso é a recomendação de que os conteúdos científicos devem ser *apresentados de maneira contextualizada*, aspecto amplamente defendido por Catarina. Segundo ela, determinadas questões relacionadas à ciência e à biologia podem ser abordadas levando em consideração suas relações com aspectos e problemáticas ambientais e sociais.

> Por exemplo, a capacidade de associar os problemas que ele tem no dia a dia com o conteúdo. Então ele ver um esgoto a céu aberto ali e ele ser capaz de associar aquilo com a disciplina, com os conteúdos que ele viu, com as doenças, com os problemas sociais. Então essa capacidade de associação entre a matéria e a realidade, por exemplo. A integração dos conhecimentos, ver que o que ele aprende em história, em geografia, tem a ver com a educação, com a ciência, com a ecologia, com a biologia. Então é isso, é a gente ser capaz também de ensinar, de trabalhar um conteúdo não só pelo conteúdo. Também tem a contextualização, da gente ser capaz de ler uma notícia e compreender o que aquela notícia está falando. Compreender porque ele é capaz de associar com o que ele leu, porque ele integra os conhecimentos que ele tem, ele articula bem, ele sabe se expressar e ele sabe compreender (Catarina, entrevista 1)

Percebemos, nessa fala, que a docente defende um ensino para além do conteúdo *stricto sensu*. Ela demonstra a intenção de que os futuros professores tenham uma visão ampla das diferentes competências e habilidades que podem ser ensinadas em sala de aula, como também pode ser percebido pelo fragmento abaixo.

> Eu quero que eles aprendam o conteúdo, né. Eu gosto de dizer isso logo porque não acho que o conteúdo é irrelevante, eu acho que ele é igualmente importante. Mas, além disso, eu acho que o professor tem que ser capaz de ensinar além do conteúdo, ver que outras coisas ele pode ensinar com o conteúdo. Então no caso das disciplinas da licenciatura mesmo eu costumo sempre falar que eu quero que eles saibam ao final o que é que eles tem que ensinar como conteúdo, mas o que é que ele pode ensinar quando ele ensina ecologia, quando ele ensina insetos. Então o objetivo é esse, né, entender as possibilidades de uso das ciências, da biologia para o ensino de habilidades e de competências que são igualmente importantes para um cidadão, né (Catarina, entrevista 1)

Em uma perspectiva semelhante, a professora Clarice também destaca que existem *visões mais restritas sobre o conteúdo de ciências e biologia*. Essas visões podem ser trabalhadas ao longo do estágio e da vivência com professores supervisores da prática de ensino e os professores regentes, das escolas.

> (...) aqueles meninos que já dão aula, que começam a dar aula com um olhar que é da biologia. Eles conhecem a biologia, às vezes sabem muito bem o

> conteúdo, e estão dando aula em cursinho, para determinadas experiências que são mais conteudistas. Então a biologia serve, você organiza la, você planeja e vai dando tudo certo porque é aquilo que a escola está esperando de você. (...) Esse aluno, quando ele passa a conviver com a nossa experiência, ele passa a conhecer outra proposta de ensino, que é o universo que não é só voltado pro conteúdo em si, que é o universo que torna mais complexo, mais profundo, mais amplo, a própria noção do que é o ato de ensinar biologia. (Clarice, entrevista 2).

As percepções apresentadas pelas professoras, embora diferissem em alguns aspectos, também se complementavam, tendo em vista que ambas problematizam o ensino de biologia voltado apenas para os conceitos científicos. Catarina, especialista em ecologia,destacou aspectos específicos que podem ser abordados pelos professores a fim de relacionar esses conceitos com diversos problemas e questões. Clarice, por sua vez, problematiza a ideia que os licenciandos normalmente trazem, acerca do ato de ensinar a biologia.

Para Catarina, embora muitos professores percebam a necessidade de fazer essas articulações, visando um ensino de ciências mais contextualizado, eles têm muita dificuldade para colocar seus reais objetivos em prática. Os percalços para este desafio podem estar relacionados tanto à falta de conhecimento, exemplos ou experiências, já que estes foram escolarizados e formados por meio de um ensino mais tradicional, quanto a problemas impostos pelas condições de trabalho e infraestrutura das escolas.

> Eu vejo que um dos grandes problemas é que a nossa prática enquanto professor é desarticulada dos nossos objetivos. Quero dizer, eu quero que os alunos tenham tudo isso, mas eu chego lá e dou uma aula teórica, expositiva e acabou, sabe? (...) Então, se eu quero que ele seja capaz de reconhecer a ciência, de reconhecer a biologia, reconhecer os problemas e pensar em soluções na sua vida diária, acho que eu devo apresentar problemas para serem identificados, pra serem trabalhados pelos alunos, por meio de pesquisas, por meio de interações entre eles, interações com a comunidade (...). É claro que primeiro a gente tem que ser capaz de definir esses objetivos, e não se prender só ao conteúdo. Mas depois tem que saber trabalhar com esses objetivos. E eu acho que é um desafio, porque a gente realmente não é preparado pra isso. (...) Então, como é que vai sair com os alunos, como é que vai fazer um trabalho desse se uma sala não tem estrutura pra isso, não tem condições mínimas, não tem tempo mesmo pra fazer isso, então é um desafio. Vai ser longe do ideal, mas vai ser melhor do que o real. E isso já é um passo, né (Catarina, entrevista 1).

Como pode ser percebido por esta fala, a professora parte da percepção discutida anteriormente sobre o conteúdo escolar e problematiza, com foco na aplicação prática, os desafios que os docentes enfrentam para o trabalho nesta perspectiva. Desta maneira, a professora se aproxima das discussões colocadas pela literatura, como Pacheco et al (2017), por exemplo, que afirmam que realizar atividades mais próximas da construção do conhecimento científico nas aulas de Biologia não é uma tarefa fácil e rotineira. Para

esses autores, para agir de forma coerente e transformadora, é necessário intencionalidade (PACHECO et al, 2017).

As professoras também relacionam esse quadro, em certa medida, com a estrutura curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Catarina afirma que, embora o currículo seja flexível e permita que os professores utilizem diferentes abordagens, a dificuldade dos docentes do curso também se encontra na prática e na articulação entre objetivos e estratégias pedagógicas. Segundo ela, ainda há um problema com relação à *falta de integração entre as disciplinas*, que poderiam ser mais articuladas entre si, ou ao menos haver uma certa construção desta integração dentro de cada disciplina. Ela destaca ainda que, embora o processo de modificação do ensino seja lento, há avanços nesse sentido.

> Ainda é um pouco fechado, não dentro das disciplinas, mas enquanto temos disciplinas, caixinhas assim. Eu leio algumas coisas que falam sobre a possibilidade, ou sobre a necessidade da gente ter mais uma interdisciplinaridade, ou uma multidisciplinaridade, ou transdisciplinaridade. Eu acho muito difícil porque a formação das pessoas não é assim. Então novamente se cada um fizesse um pouco diferente dentro da sua disciplina já seria alguma coisa, mas as disciplinas em si, ou esse formato de disciplinas, ainda prende. (...) Mas é o caminho, nós estamos caminhando pra isso. (Catarina, entrevista 1).

Também para Clarice, as visões mais restritas sobre o que é ensinar ciências e biologia que alguns licenciandos apresentam podem ter origem não apenas na bagagem que eles trazem, mas também nas diferenças de abordagens entre as disciplinas do ciclo básico (voltadas principalmente para os conhecimentos específicos de conteúdo) e da licenciatura (voltadas principalmente para os conhecimentos pedagógicos). Sintetizando, a professora afirma que.

> (...) quando um professor de botânica expõe determinado conceito, por exemplo, ligado á fotossíntese, ele ta passando isso aqui pra eles mais como um conjunto de conhecimentos de conteúdo, do que propriamente a lógica com que a ciência produziu aquele conteúdo. E aí acaba que ele explora pouco essa lógica. E essa lógica ela é necessária pra didática. E a gente acha que não, a gente acha que basta trazer la os elementos da didática, mas não é bem assim. Tem uma lógica que é do produto, e que para eles fica muito dissociada (...).. Então a didática das ciências ele só vai ver la no último ano. É isso, essa junção das duas coisas ele só vai fazer ao longo do último ano e daqui pra frente, né (Clarice, reunião 3)

Segundo essas falas, os licenciandos têm dificuldade para realizar articulações entre os conteúdos apreendidos e as diferentes abordagens para seu ensino, problemática que também é apontada pela literatura. Carvalho e Gil-Pérez (2011), por exemplo, afirmam que essa estruturação dificulta aos sujeitos pensar em como abordar os conteúdos escolhidos de maneira a se aproximar de seus objetivos de ensino, como

também prever as dificuldades que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias. Ou seja, eles não conseguem compreender as relações entre determinada visão de conteúdo e as estratégias pedagógicas mais adequadas ou compatíveis para a sua compreensão.

Com base nisso, destacamos o conhecimento pedagógico de conteúdo, proposto por Shulman (1987), como a combinação entre o conhecimento da matéria e o conhecimento do modo de ensiná-la, que é inerente à prática de todo professor. Definimos os saberes pedagógicos como concepções provenientes de reflexões sobre o processo educacional e o ensino-aprendizagem, por meio dos quais os professores devem orientar suas ações educativas (TARDIF, 2002). Já os conhecimentos de conteúdo específico dizem respeito não apenas aos conceitos que os professores assimilam acerca de determinado campo de ensino, mas também a uma compreensão das inter-relações entre os conhecimentos dos diferentes componentes curriculares e os contextos de aprendizagem dos alunos e professores, bem como as especificidades dos níveis de ensino (TARDIF, 2002).

O professor precisa, assim, dominar tanto os saberes pedagógicos quanto os de conteúdo, tendo consciência, entretanto, de que esses encontram-se intrinsecamente relacionados, uma vez que todo professor precisa pensar em maneiras de representar as ideias que pretende transmitir para os alunos, por meio de diferentes formas, como analogias, ilustrações, exemplos e demonstrações (SCHULMAN, 1987). Além disso, é preciso tomar cuidado para que a ciência e o processo de investigação científica não sejam mal compreendidos pelos alunos. Acreditamos, dessa forma, na necessidade de se evitar tanto as perspectivas denominadas conteudistas, quanto um olhar "conteudofóbico", como apontado por Gabriel (2017).

3.3.3. O problema educativo

A partir das entrevistas e da reunião realizadas ao longo desta fase, percebemos que, de maneira geral, havia uma convergência entre as problemáticas apontadas pelos diferentes sujeitos. Podemos dizer que, em alguns momentos, os licenciandos demonstraram uma visão simplificada do trabalho docente e do ensino de ciências e biologia, o que era problematizado pelas professoras, que colocavam as razões para este quadro.

Essas visões simplificadas conduziam a uma dicotomia entre a teoria e a prática. A percepção de que essas dimensões se encontram separadas pode levar a uma visão deturpada acerca da profissionalidade docente. Segundo a professora de prática de ensino, muitos licenciandos não compreendem a importância dos conhecimentos teóricos para que se constituam como professores. De fato, nas entrevistas muitos deles demonstraram dar maior importância à prática para a formação docente, além de apresentar uma visão restrita de prática. Aqueles que refletiram acerca da necessidade de que esta prática seja realizada de maneira situada e problematizada, também destacaram que deveria haver mais oportunidades de aplicação de atividades de ensino em sala de aula na formação da licenciatura, seguidos por discussões e reflexões acerca desses momentos.

Entretanto, eles reconhecem que o trabalho docente em sala de aula é um processo dinâmico e complexo, tendo em vista que para ser um bom professor seria necessário ter sensibilidade com relação às necessidades dos alunos e estabelecer uma boa relação com estes. Ou seja, alguns licenciandos tinham uma visão contraditória acerca do que é ser professor, pois, ao mesmo tempo em que acreditam que existem muitos desafios para a ação docente, eles não citavam muitas alternativas para aprender a superar esses desafios além da prática. Isso porque defendem o desenvolvimento de habilidades que, embora complexas, são também abstratas. Com relação a isso, a professora de Prática de ensino destacou a necessidade da reflexão e da busca contínua por conhecimentos, tendo em vista que ser professor pode ir muito além da transmissão de conteúdos.

A análise dos dados revelou também uma dicotomia entre os conhecimentos pedagógicos e de conteúdo das disciplinas de referência, que possui relação com a fragmentação disciplinar. Muitos indivíduos defenderam a necessidade de ir além dos conteúdos puramente científicos, inserindo atividades que mostrassem as formas de construção de conhecimento, e contextualizassem essas questões com os problemas sociais e ambientais. Ou seja, percebe-se a reflexão acerca de uma visão mais ampla dos conteúdos de ciências e biologia. Entretanto, uma questão ressaltada por muitos deles, foi o conjunto de desafios que o professor enfrenta para conseguir implementar ações didáticas que se distanciem das abordagens mais conteudistas.

Diante desse quadro, a preparação dos futuros professores para lidar com novas formas de conhecimento científico se torna essencial, principalmente se pensarmos nos

desafios impostos pelo cotidiano escolar. Esse profissional precisa conhecer os conteúdos específicos de suas matérias, saber, por exemplo, como selecioná-los e transformá-los para torná-los mais adequados. Entretanto, quando se referiam ao curso de ciências biológicas, muitos sujeitos apontaram também o distanciamento entre os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos de conteúdo no currículo do curso.

Diante dessas análises, nosso problema educativo é sintetizado pela produção de duas dicotomias que permeiam a formação inicial de professores: entre a teoria e a prática e entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo.

4. DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO PEDAGÓGICO: O ITINERÁRIO FORMATIVO ARTICULADOR

Nesta sessão, apresentamos o percurso e os resultados referentes à fase de desenvolvimento do artefato pedagógico, ou seja, de um Itinerário formativo articulador. Inicialmente destaca-se a metodologia utilizada nesta fase, que envolveu 17 reuniões com as professoras parceiras, sua sistematização e análise.

Posteriormente, aprofundamos o referencial teórico que norteia o desenvolvimento da intervenção, discorrendo acerca da Práxis pedagógica e do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, como importantes abordagens para a desestabilização das dicotomias encontradas durante a fase anterior. Além disso, com base na literatura, apresentamos a perspectiva das narrativas digitais, tendo em vista seu potencial para o desenvolvimento de uma prática reflexiva no processo de formação de professores.

Para finalizar, apresentamos os resultados obtidos nas reuniões com as professoras parceiras, destacando suas visões a respeito dos elementos-chave que devem fazer parte da formação dos licenciandos de ciências biológicas e caracterizando como estas visões foram levadas em conta na definição das estratégias contempladas no desenho do Itinerário formativo articulador.

4.1. PERCURSO METODOLÓGICO: O PROCESSO DE DEFINIÇÃO DASESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A fase de *desenvolvimento* contempla tanto a discussão das teorias e dos princípios teóricos norteadores, quanto a caracterização do desenho (abordagem, estrutura e estratégias) da intervenção pedagógica. Como aponta Ramos (2010), esta é uma fase de intensa negociação, em que os sujeitos formulam conjecturas sobre práticas educativas e a aprendizagem dos alunos no contexto educativo, tomando decisões para a sua incorporação nos processos e materiais pedagógicos que comporão o desenho do artefato. Como já foi apontado anteriormente, as fases da PBD não são estanques e, portanto, no percurso de discussão sobre a intervenção, o problema educativo é aprofundado, refinado e problematizado à luz dos caminhos para sua superação.

Tendo em vista os problemas educativos levantados, a pesquisadora buscou alguns referenciais que pudessem nortear a intervenção. Destaca-se assim, a perspectiva da *Práxis pedagógica*, que pode fortalecer o processo reflexivo, como algo intrínseco à prática, servindo como caminho para a superação da dicotomia entre teoria e prática na ação docente e o *Conhecimento pedagógico de conteúdo*, que, ao nos ajudar a entender como esses aspectos relacionam-se na prática docente, apontam caminhos para auxiliar os licenciandos a se tornarem conscientes desta relação e a compreender como visões de conteúdo relacionam-se com escolhas pedagógicas.

Além disso, destaca-se o papel das Narrativas digitais (ND), que podem ser uma maneira de utilizar as potencialidades das mídias digitais para auxiliar os licenciandos a refletir sobre a docência e sobre o que vêm aprendendo com relação a ela. Acreditamos que a utilização de diferentes linguagens mediadas por um espaço virtual que faz parte da cultura e do cotidiano desses sujeitos pode estimulá-los a essa reflexão. Esperamos, com isso, tanto incentivá-los a pensar uma prática educativa que leve em conta as complexidades do contexto educacional, como também a problematizar os conteúdos ensinados.

A pesquisadora então apresentou esses referenciais às professoras, e estimulou a discussão, a fim de compreender melhor como essas questões poderiam auxiliar na formação dos licenciandos, e definir como poderiam orientar a intervenção proposta. Buscamos, assim, utilizar diferentes estratégias de formação, combinadas com a mediação de diferentes mídias, a fim de promover a reflexão crítica entre os sujeitos por meio da autoria e do compartilhamento de experiências. Esse processo seria desenvolvido por meio de um Itinerário formativo articulador, que tem como base a articulação entre: a) diferentes contextos – prática de ensino (que inclui os espaços da universidade e da escola), disciplina eletiva e ambiente virtual do facebook, onde foram desenvolvidas as ND; e b) os conhecimentos e percepções de diversos formadores - professora de prática de ensino, professora de ecologia de insetos, pesquisadora, e professores regentes das escolas. Embora a interação dos licenciandos com os professores regentes não fosse um foco da presente tese, ela foi incentivada e foi possível perceber, por meio de discussões em sala de aula e de aspectos citados pelos sujeitos nas narrativas, o seu papel para a formação.

Assim como na primeira fase da PBD, esta fase foi marcada pela negociação e decisão conjunta entre os sujeitos desenvolvedores da intervenção, no caso a

pesquisadora, a professora de Ecologia de Insetos (Catarina) e a professora de Prática de Ensino (Clarice). Ao longo deste processo, procuramos integrar as diferentes perspectivas das professoras formadoras para a construção de uma abordagem baseada em problemáticas reais, compatível com as intenções pedagógicas e teorias de aprendizagem definidas. Como discutem diferentes autores da PBD, acredita-se que este percurso configura-se como um importante momento de troca de experiências e conhecimentos entre os parceiros e, no caso específico deste trabalho, também estimulou a reflexão específica sobre o curso de licenciatura em que as professoras atuam, oportunizando trazer à tona problemas e possíveis estratégias conjuntas de superação.

As professoras concordaram em planejar um Itinerário em que as estratégias de formação fossem implementadas simultaneamente e de maneira complementar em ambos os espaços. As propostas da pesquisadora tinham como objetivo ainda apoiar e estimular a reflexão pelos licenciandos, visando estimular a desestabilização das dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de contéudo. As professoras, como formadoras, vêm, ao longo de seu trabalho, pensando sobre essas dicotomias e buscando alternativas para sua desestabilização. Estabeleceu-se, então, um processo de negociação constante, em que os saberes foram compartilhados, visando uma abordagem que englobou diferentes estratégias, algumas já previamente utilizadas pelas professoras e outras propostas pela pesquisadora.

As professoras manifestaram preocupação com as atividades que seriam realizadas em cada contexto, Prática de Ensino e disciplina eletiva, de maneira que a proposta constituísse uma experiência de articulação dos mesmos, e que atendesse os eixos identificados na primeira fase da investigação. Entretanto, devido aos desafios e imprevistos surgidos durante o processo, a articulação não ocorreu conforme o esperado. Como já destacado, as fases da PBD não são lineares e, por isso, ao longo do tempo, uma parte desta fase ocorreu concomitantemente à fase de implementação do curso. Ocorreram diversos imprevistos ao longo de ambas as fases, que não apenas modificaram as estruturas de nossos calendários, mas também fizeram com que a intervenção em si tivesse passos e momentos planejados no tempo imediatamente anterior à implementação.

No início do planejamento, por exemplo, encontramos dificuldade em marcar reuniões concomitantemente com ambas as professoras, o que tornou um pouco mais

difícil a articulação entre os contextos de formação. A pesquisadora ficou, então, responsável por transmitir as informações e fazer a mediação proposta. Entretanto, houve outros aspectos não planejados que também nos incentivaram a modificar os planos, como por exemplo, o fato de que poucos alunos da turma de Prática de Ensino fizeram a disciplina eletiva, dificultando o planejamento de atividades que fossem realizadas simultaneamente, como era a intenção inicial da pesquisadora. Além disso, no semestre de implementação da intervenção, ou seja, 2018/1, aconteceram diversos imprevistos que afetaram o calendário acadêmico e diminuíram a quantidade de aulas e encontros com os alunos, como a Copa do Mundo e a Greve Nacional de caminhoneiros.

Apesar disso, diversas atividades realizadas foram pensadas de maneira a facilitar e estimular a desestabilização das dicotomias identificadas entre os sujeitos, incluindo a produção de narrativas digitais e seu potencial para promover uma aprendizagem reflexiva, por meio de uma abordagem ampliada e contextualizada de conteúdo. Para isso, foram realizadas 17 reuniões, individuais e coletivas, com as professoras parceiras, a fim de discutir qual seria o desenho da abordagem formativa a ser desenvolvida, assim como as atividades e estratégias de ensino-aprendizagem adotadas (quadro 2). Com autorização das docentes, esses encontros foram gravados e transcritos, tendo em vista que os dados obtidos constituem o *corpus* dessa fase. Sua análise foi realizada segundo a Análise temática de conteúdo (BARDIN, 2004), descrita na sessão 2.

Quadro 2: Percurso da fase de Desenvolvimento da intervenção pedagógica

Encontro	**Participante**	**Objetivos**
Reunião 4	Clarice	Apresentar propostas para a formação, que possam auxiliar a reflexão dos licenciandos a respeito da integração teoria e prática, e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo.
Reunião 5	Catarina	Apresentar propostas para a formação, que possam auxiliar a reflexão dos licenciandos a respeito da integração teoria e prática, e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo.
Reunião 6	Clarice	Apresentar propostas de abordagens a fim de trabalhar uma visão mais ampliada de conteúdo escolar, principalmente para as disciplinas de ciências e biologia. Aprofundar a discussão do que seria realizado nas disciplinas.

Reunião 7	Catarina	Apresentar propostas de abordagens a fim de trabalhar uma visão mais ampliada de conteúdo escolar, principalmente para as disciplinas de ciências e biologia. Aprofundar a discussão do que seria realizado nas disciplinas.
Reunião 8	Clarice	Discussões sobre as formas de organização dos licenciandos nas escolas de estágio.
Reunião 9	Catarina	Apresentação, por parte da pesquisadora, de sugestões de mudança para o andamento da disciplina, pensadas a partir das entrevistas com os licenciandos. Discussão sobre temas que poderiam servir como base para os licenciandos pensar como os conteúdos de ciências podem ser abordados de forma mais ampla.
Reunião 10	Catarina e Clarice	Discutir a articulação entre os diferentes contextos (Prática de Ensino, disciplina eletiva e espaço virtual do facebook), e o quadro geral que definirá as atividades realizadas. Discutir e definir alguns conceitos centrais empregados no desenvolvimento do itinerário formativo articulador.
Reunião 11	Clarice	Discussão sobre as formas de abordagens dos conteúdos com os licenciandos de maneira ampliada, definindo as estratégias a serem utilizadas pela pesquisadora e pela docente para estimular a discussão.
Reunião 12	Catarina	Definição prévia do calendário da disciplina, levando em consideração os feriados e o calendário semestral da universidade.
Reunião 13	Catarina	Discussão sobre as formas de avaliação da disciplina. Definição do calendário da disciplina, levando em consideração os feriados e o calendário semestral da universidade.
Reunião 14	Clarice	Definição de como as narrativas seriam utilizadas pelos alunos, ou seja, o que seria solicitado a eles, como forma de avaliação.
Reunião 15	Catarina	Definição do andamento das quatro primeiras aulas mais detalhadamente Discussão sobre o segundo momento da disciplina eletiva, denominado “Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco”.
Reunião 16	Clarice	Discussão sobre os possíveis obstáculos que os licenciandos teriam que lidar para conseguir implementar, nas escolas, atividades educativas desenvolvidas durante a disciplina eletiva.
Reunião 17	Catarina	Continuação na definição do segundo momento da disciplina eletiva: “Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco”.
Reunião 18	Clarice e Catarina	Discussão sobre estratégias para auxiliar os licenciandos a desestabilizar a dicotomia entre os conhecimentos pedagógicos e de conteúdo.
Reunião 19	Catarina	Replanejamento do calendário devido aos imprevistos
Reunião 20	Clarice	Replanejamento do calendário devido aos imprevistos

No tópico seguinte, apresentamos o referencial que norteou esta fase, definido a partir da identificação do problema educativo desta investigação: dicotomias entre a teoria e a prática e entre os conhecimentos pedagógicos e os de conteúdo na formação inicial de professores de ciências biológicas. Além disso, buscamos caracterizar: i) como essas dicotomias podem ser problematizadas por meio da reflexão e do desenvolvimento profissional (termo escolhido por abordar uma formação que não se esgota na licenciatura, preparando o profissional para um processo contínuo de reflexão e aprendizagem); e ii) como a produção de narrativas mediadas por recursos digitais pode contribuir para essa formação, na medida em que pode potencializar os benefícios da tradicional "contação de história" para os processos reflexivos.

Posteriormente, procuramos analisar como essas questões se materializaram nas falas das professoras que, ao longo das reuniões, apontaram tanto estratégias formativas quanto sugestões para as estratégias propostas pela pesquisadora. Ao final, apresentamos a descrição do Itinerário, conforme sua organização sucedida.

4.2. MERGULHO TEÓRICO: APOIO NA BUSCA POR CAMINHOS PARA A PROBLEMATIZAÇÃO DE DICOTOMIAS NA FORMAÇÃO DOCENTE

Com a análise na literatura do campo da formação de professores, percebemos que as dicotomias encontradas na primeira fase de nosso estudo são amplamente destacadas como problemas educacionais a serem superados, havendo trabalhos que apontam essas questões desde os anos 90 (BAPTISTA; PALHANO, 2016; MADEIRA, 2012). Nesse contexto, o estudo de Pereira (1996), afirma que a formação de professores foi historicamente caracterizada pelos seguintes dilemas: a desarticulação entre formação acadêmica e a realidade dita prática na qual o professor atua; e a falta de articulação entre as disciplinas de conteúdo e as pedagógicas. Por outro lado, é possível perceber que essas dicotomias ainda aparecem na literatura como problemas atuais, e sua desestabilização constitui um desafio constante para os formadores, que vêm buscando pautar a formação dos licenciandos com base na relação estreita com professores e com o cotidiano escolar (MADEIRA, 2012). Segundo Madeira (2012), a prática é o centro da realidade cotidiana do professor e, desta forma, o uso de

determinadas abordagens didáticas deve ser estudado no contexto de sua implementação.

A fim de continuar essa busca, foi objetivo da intervenção planejada desenvolver estratégias que apontassem caminhos para sua problematização e desestabilização e, mais do que isso, que levassem os licenciandos a tomarem consciência e a refletirem sobre elas. Neste sentido, para nortear nosso desenvolvimento, nos aprofundamos nos seguintes referenciais e conceitos: a) Práxis pedagógica, como sendo a íntima relação entre teoria e prática no trabalho docente (SILVA, 2011; TARDIF, 2002; 2014), baseada em uma elevação da prática por meio da conscientização acerca das condições sociais que permeiam o trabalho docente (FREIRE, 1987); e b) Conhecimento pedagógico de conteúdo, constructo que busca discutir os diferentes conhecimentos mobilizados pelos professores no planejamento e implementação de suas estratégias de ensino-aprendizagem (BALL et al, 2008; MIZUKAMI, 2004; SHULMAN, 1987).

4.2.1. Práxis pedagógica

Há muito anos tem sido relatado na literatura que os professores, em geral, costumam conduzir suas aulas de maneira semelhante a que foram ensinados, reproduzindo as práticas de ensino de outros docentes (RICHTER, 2005; SOARES, 2011). Assim, embora as críticas ao "ensino tradicional" sejam antigas e abordadas nos cursos de formação inicial de professores, parecem surtir pouco efeito sobre a cultura didática pré-estabelecida (PESSANHA, 2017). Isso está relacionado com o fato de que os docentes adquirem conhecimentos práticos em suas experiências como alunos, e adicionam, na sua formação, comportamentos e concepções vindos das condutas e falas de outros docentes, de maneira geral (DERSHIMER; KENT, 2002. RICHTER, 2005). Segundo Dershimer e Kent (2002), há uma concordância na literatura de que as concepções prévias sobre ensino-aprendizagem têm um forte impacto na forma como os professores em formação recebem o que está sendo abordado.

Essas concepções se projetam, segundo Soares (2011), nas práticas pedagógicas docentes, que orientam suas atividades educativas pelas diferentes visões que trazem do mundo e da realidade, e que normalmente são passadas entre as gerações de professores. Ou seja, existem conexões entre as crenças desses sujeitos sobre o processo de ensino-aprendizagem e seu comportamento em sala de aula, cujas mudanças, quando

existentes, são graduais (DERSHIMER; KENT, 2002). Os processos de socialização pelas quais os indivíduos passam ao longo do tempo os auxiliam a interpretar e compreender o que eles entendem por função docente (TARDIF, 2014).

Todo professor carrega um conjunto de crenças e concepções sobre educação, que se traduzem em formas de pensar, agir, julgar e proceder, ainda que estas sejam implícitas, ocultas, ignoradas ou inconscientes (SILVA, 2011; SOARES, 2011; RICHTER, 2005). Esse conjunto pode ser compreendido como teorias, definidas por Silva (2011) como "*formulações ou explicações racionais, expressas por meio de conceitos, que apresentam um vínculo com o fenômeno estudado*" (p. 143). Teorias podem se referir tanto às ideias que os professores elaboram ao longo do tempo, quanto àquelas construídas a partir das produções e reflexões resultantes dos estudos em ciências sociais, como sociologia e psicologia (SILVA, 2011).

Esses tipos de visões teóricas (teorias científicas e teorias advindas da vivência do professor) estabelecem, entretanto, diversos pontos em comum, segundo Silva (2011). Ambas são produtos de tradições existentes, que se perpetuam entre os indivíduos. Além disso, cada uma delas implica em um modo de pensamento que permite a interpretação dos eventos e das situações cotidianas com que o professor depara-se, estimulando determinadas formas de agir. Assim, quando o docente defronta-se com um problema educacional, embora exista uma questão prática a ser resolvida, suas soluções carregam inúmeras teorias intrínsecas (SILVA, 2011). Há que se considerar, então, uma influência mútua entre a prática social e política e a epistemologia do professor, na medida em que ele articula saberes resultantes da prática para ajudar na própria prática (SOARES, 2011).

Entretanto, há muitos relatos de resistência dos professores em formação aos assuntos pedagógicos e às teorias intrínsecas a eles (ALVES et al, 2017; SOARES, 2011). Soares (2011) atribui este fato a uma visão positivista do conhecimento científico, que traz embutida a concepção de que para ensinar basta saber os conteúdos da disciplina.

Para modificar esse quadro, é necessário que as concepções dos professores sejam problematizadas, pensadas, refletidas e criticadas, o que só pode ser feito por meio de teorias. Segundo Silva (2011), sem isso, corre-se o risco de cair no praticismo, ou seja, numa ação sem reflexão, que não pode produzir mudanças, ou em uma teoria instrumentalizada, orientada para guiar a ação docente de maneira técnica e mecânica.

Mudar a prática faz parte de um processo de mudança pessoal, de mudança de perspectiva diante do mundo, que resulta em um reconhecimento de que é necessário mudar (FRANCO, 2008), o que vem sendo prejudicado, segundo muitos autores, pela dicotomizaçãoentre a teoria e a prática (DIAS; SOUZA, 2017; FRANCO, 2008).

Essa dicotomia, segundo Silva (2011), é uma questão que se situa em um determinado período histórico. A partir de uma revisão sobre a noção de *práxis* discutida na literatura, a autora afirma que essa relação está mediada pelo trabalho, tendo também nascido do trabalho. Apoiada em Adorno, defende que a separação entre teoria e prática se deu a partir do momento em que o trabalho deixou de ser fonte de reconhecimento e liberdade do homem e tornou-se uma forma de exploração de um homem sobre o outro. Esse momento teria marcado uma distância entre produtor e produção, a partir do domínio da técnica e do pragmatismo em detrimento do pensamento e da reflexão (BAPTISTA; PALHANO, 2016; SILVA, 2011). Em outras palavras, houve uma separação entre os bens materiais e técnicos, como máquinas, ferramentas e operações manuais, e os bens espirituais, relacionados às criações artísticas e ideológicas e o saber que leva a essas criações.

Para discorrer acerca da profissão docente, Tardif (2014) toma como base o conceito de trabalho de Marx, ou seja, de uma prática que provoca transformações reais não só no objeto ou situação de trabalho, mas também no trabalhador. A partir disso, o autor afirma que a identidade do professor é modificada durante a *práxis*, tendo em vista que as ideias, funções e interesses da profissão vão se tornando parte de sua identidade.

A relação entre práxis e trabalho estende-se também para a prática profissional docente. Essa noção está diretamente relacionada com epistemologias do trabalho do professor, que age em função de certas concepções sobre sua própria ação, e sobre as finalidades e consequências dessas ações (TARDIF, 2014). Assim, compreendemos que a práxis tem a perspectiva de uma ação que cria novos sentidos, que envolve o conhecimento do objeto, o estabelecimento de finalidades e posteriormente, a intervenção visando à transformação.

As visões sobre a relação entre teoria e prática na ação dos professores também se modificaram ao longo do tempo a partir das diferentes racionalidades (técnica, prática e crítica), discutidas anteriormente. Abordá-las pode nos ajudar a definir a forma como enxergamos a práxis durante o trabalho docente. O modelo da racionalidade técnica, por exemplo, foi muito criticado devido à separação entre teoria e prática

educativa, pois a prática era vista apenas como um campo de aplicação de teorias científicas. Estas teorias seriam, segundo Silva (2011), supostamente neutras e abstratas, e consequentemente, poderiam ser aplicadas em qualquer contexto educativo, e o professor estaria afastado do processo de construção de novos conhecimentos.

Já na racionalidade prática, busca-se uma relação de continuidade entre a teoria e a prática, com um polo conduzindo ao outro (SILVA, 2011). Haveria, então, uma distinção entre teoria e prática, como polaridades distintas que, para Silva (2011), é posteriormente dissolvida, na medida em que propõe uma continuidade entre os polos. Haveria então uma interdependência entre essas instâncias, as quais não poderiam se transformar uma na outra. Por outro lado, para Gimeno-Sacristán (1999), não há uma relação de continuidade entre pensamento e ação, mas sim de descontinuidade. Isso porque a reflexão, por se dar antes e depois da ação, mais do que concomitantemente a ela, pressupõe um distanciamento das situações e dos fenômenos.

O precursor da racionalidade prática, segundo Zeichner (2008),é Dewey, que propôs uma inteligência mais científica e experimental como solução para a separação entre teoria e prática. Ou seja, trouxe a ideia de educação como prática reflexiva, na medida em que diferenciou ações reflexivas das ações tomadas rotineiramente. Para isso, Dewey defendia que a inteligência humana se aproximasse dos métodos utilizados pela ciência, exigindo observação, experimentação e raciocínio analítico, como afirmado por Silva (2011).

O objeto desse raciocínio seria, então, a experiência, que é para o sujeito algo ativo, na medida em que suas ações provocam uma reação no ambiente, e estas reações levam a uma relação entre razão e experiência, ou seja, entre pensamento e ação, entre teoria e prática. Nessa perspectiva, teoria e prática teriam uma relação de continuidade, tendo em vista que a experiência é seguida pelo seu pensamento, que têm como base e molde a vivência da própria experiência (SILVA, 2011). Apoiada em Dewey, a autora afirma que a experiência organiza-se e conecta-se com o ambiente e com os fatos ocorridos e, posteriormente, o próprio pensamento serviria de base para outras experiências.

De maneira semelhante, Schon (2000), autor que dá continuidade às ideias de Dewey, afirma que a prática constantemente coloca situações únicas, incertas e conflituosas, que exigem uma solução. Nesse momento, o profissional mobiliza um repertório de saberes, que foram construídos ao longo da prática profissional, ao mesmo

tempo em que desenvolve mais esses saberes na medida em que reflete sobre a situação (SCHON, 2000). Destaca-se, neste sentido, os movimentos denominados *reflexão na ação, reflexão sobre a ação*, e *reflexão sobre a reflexão na ação* (SCHON, 2000). De acordo com Silva (2011), esse processo gera um experimento no qual fatos são observados, hipóteses são testadas e novas compreensões sobre a situação são produzidas, movimentos que geram o estabelecimento de novas teorias.

O papel da prática cotidiana na construção dos saberes do professor também é abordado por autores que, embora não relacionados à racionalidade prática diretamente, defendem a centralidade da experiência de trabalho para a constituição do profissional docente. Tardif (2014), por exemplo, levanta a discussão sobre os saberes experienciais que, segundo o autor, parecem constituir os alicerces da prática. Os saberes experienciais surgem como um núcleo vital do saber docente, a partir do qual os professores tentam transformar suas relações de exterioridade com os saberes em relação de interioridade com sua própria prática (TARDIF, 2002).

Entretanto, é por meio de uma relação crítica com os saberes disciplinares e curriculares que os saberes experienciais adquirem certa objetividade. Assim, a prática é vista como um processo de aprendizagem em que os professores retraduzem a sua formação e adaptam à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que pode ser útil em sua atuação em sala de aula (TARDIF, 2002). Ou seja, para o professor, o momento de trabalho constitui a oportunidade de mobilizar e aplicar uma ampla variedade de saberes, reutilizando-os, transformando-os e adaptando-os (TARDIF, 2002).Esses conhecimentos são sintetizados por Tardif (2002), sob a denominação de *saberes docentes*. São oriundos da formação profissional, relativos às ciências da educação e das ideias pedagógicas, os saberes disciplinares e curriculares, relativos ao trato com o programa escolar, e os saberes experienciais, que vêm da experiência profissional e individual e da socialização no trabalho.

A perspectiva da racionalidade prática também sofreu críticas devido à visão acerca das relações entre teoria e prática difundidas, tendo em vista que o professor realizaria suas reflexões apenas em relação à sala de aula, ignorando as instituições sociais. Desta maneira, a reflexão cairia apenas sobre o desenvolvimento das teorias sobre as práticas pessoais, ou seja, os conhecimentos gerados na investigação do professor a partir das ações de reflexão na ação e sobre a ação (ZEICHNER, 2008). Para

o autor, essa ideia de reflexão na ação pode levar a uma concepção que considera que a reflexão sobre a própria experiência é suficiente para levar a compreensão e melhoria do ensino, desconsiderando as experiências e vivências de outras pessoas e as teorias educacionais formuladas pelos pesquisadores. Ou seja, essas teorias restritas à prática reforçam a separação entre escola e universidade, o que faz com que seja necessário introduzir leituras sobre teorias acadêmicas no processo de investigação do aluno, de maneira estratégica (ZEICHNER, 2008).

Na perspectiva crítica, em vez de uma ideia de continuidade entre teoria e prática, propõe-se sua articulação, sua junção (SILVA, 2011). Neste caso, para a autora, busca-se distinguir a prática tanto da técnica quanto da própria prática, elevando-a à condição de *práxis*, que significa a prática pensada e refletida. Outra ideia, que rejeita as concepções defensoras de uma continuidade, descontinuidade e de uma articulação entre teoria e prática, defende a existência de uma relação de contradição e tensão entre elas(SILVA, 2011). Pensando na cisão entre trabalho físico e mental imposto historicamente pela racionalidade técnica, existiria uma separação real entre teoria e prática. Por outro lado, essa separação também é falsa, tendo em vista que não é possível pensar uma prática sem teoria e uma teoria sem prática, e estas seriam constitutivas e constituintes de uma mesma relação, compondo pólos de uma realidade que é única (SILVA, 2011). Logo, concordamos com Tardif (2014), quando afirma que a prática pedagógica não pode ser reduzida à utilização de técnicas, mas deve ser elevada à condição de *práxis*, tendo em vista a complexidade de suas ações.

Silva (2011), ao apresentar as considerações de autores ligados à racionalidade crítica, embora afirme que não há uma definição exata do significado do termo "crítico", destaca que os autores têm em comum uma crítica à perspectiva prática, e ao mesmo tempo, uma pretensão de promover o desenvolvimento da autonomia dos professores, por meio de uma concepção de ensino como prática social. A perspectiva crítica, levaria em conta, além da própria experiência e dos problemas que emergem em sala de aula, também as instituições e estruturas em que o trabalho docente desenvolve-se.

Segundo Zeichner e Diniz-Pereira (2005), a atividade reflexiva deve incorporar um compromisso ético e social, buscando por práticas educativas mais justas e democráticas. Desta maneira, os professores são concebidos como ativistas políticos e sujeitos comprometidos com o seu tempo. A fim de alcançar esses objetivos, além de ter

como ponto de partida a experiência prática do professor, a reflexão, para ser fundamentada, deveria utilizar um conjunto de referenciais teóricos críticos (ZEICHNER; 2008; ZEICHNER; DINIZ-PEREIRA, 2005; FREIRE, 1987). Neste contexto, a teoria, embora seja elaborada na e para a prática, não se restringe à sala de aula, mas precisa levar em consideração a interpretação das condições sociais do ensino. Procura-se possibilitar aos professores tomar consciência das condições alienantes às quais sua ação está submetida, visando à construção de uma ação orientada para a transformação social (SILVA, 2011). Na mesma perspectiva, Perrenoud (1999) ressalta a necessidade de uma participação ativa e crítica dos professores com a realidade escolar. Para isso, é preciso que o docente aprenda a vivenciar a escola como uma comunidade educativa, sentindo-se membro de uma profissão e também responsável por ela.

Embora haja diferentes visões acerca da relação entre teoria e prática no trabalho, inclusive do professor, um ponto amplamente defendido é que apenas a atividade teórica não leva à transformação da realidade, não se objetiva e não se materializa, como também a prática por si mesma não é capaz de modificar-se (MEDEIROS; CABRAL, 2006; FRANCO 2008. FREIRE, 1987). Dessa forma, seria necessário aos sujeitos elevar sua consciência sobre seu mundo, saindo de uma consciência ingênua (FREIRE, 1987). Apoiados pela concepção de *práxis*, autores relacionados com a formação de professores destacam a necessidade de estimular o desenvolvimento de uma visão crítica acerca dessas relações, o que possibilita ao professor atuar visando à transformação da realidade. (FRANCO, 2008; MEDEIROS; CABRAL, 2006; PIMENTA, 2005; TARDIF, 2014). A transformação, aqui defendida, pode ser entendida com relação ao próprio trabalhador, como também com relação ao objeto e à situação de trabalho.

Para que essas mudanças ocorram, entretanto, é necessário mudar suas formas de serem professores, ou seja, transformando suas concepções, valores e teorias, que são manifestações de sua maneira de serem professores (RICHTER, 2005; SILVA, 2011). Para Richter (2005), isso implica reconhecer que as pessoas são situadas em uma rede que envolve tanto aspectos externos, como eventos e outras pessoas, mas também em uma rede individual de acontecimentos e experiências, ambos influenciando suas formas de ver o mundo.

A partir disso, ressaltamos a importância de estimular o professor a um processo de autoformação, como destacado por Nunes (2001), em que ele possa reelaborar os saberes iniciais em confronto com sua prática vivenciada. Assim, seus saberes vão se constituindo a partir da reflexão na e sobre a prática. Defende-se assim, a memória e o estudo da experiência, que pode servir para aumentar a qualidade da prática escolar, por meio da teoria, como também para construir mais conhecimentos teóricos a partir da prática (PIMENTA, 1997). Segundo Pimenta (1997), as pesquisas em didática devem ser orientadas para tornar a educação uma prática social, permitindo a construção de novos saberes pedagógicos, a partir da prática e voltados para a prática. Ou seja, a prática reflexiva, enquanto *práxis*, possibilita a aproximação entre teoria e prática, por meio do movimento ação-reflexão-ação, e permite questionar a realidade educacional, tendo como base a evidenciação de suas contradições (BAPTISTA; PALHANO, 2016).

Para possibilitar essa reflexão e construção de conhecimentos, Pessanha (2017) aponta a possibilidade de um processo de formação centrado no planejamento didático, na implementação prática e em sua análise. Além disso, devem ser levadas em conta a observação, a interpretação, a análise, e a comunicação oral e escrita (CATTANI, 1999). Busca-se assim, um processo reflexivo que seja realizado de maneira consciente, o que, segundo diversos autores (CATTANI, 1999; FONTANA; FÁVERO, 2013; PESSANHA, 2017; TARDIF, 2002), é importante para a realização de mudanças na prática de ensino dos professores.

Essa reflexão, para Perrenoud (1999), vai além daquela que determinado professor desenvolve automaticamente quando se vê em situações difíceis. Para o autor, esses docentes descobrem por ensaio e erro os conhecimentos que poderiam ter construído durante sua formação profissional, por exemplo, que os alunos são diferentes entre si, tendo diferentes necessidades. O objetivo da reflexão na formação de professores é diminuir a distância entre teoria e prática, considerando que uma teoria da prática educativa deve estar situada nas experiências e situações concretas que os professores vivenciam. Além disso, deve ter como objetivo resolver os problemas encontrados durante essas vivências (SILVA, 2011). Desta maneira, a prática, para muitos autores (MADEIRA, 2012; SILVA, 2011), deve ser a base para o processo investigativo, servindo tanto como ponto de partida como de chegada.

Essa noção de trabalho com um processo reflexivo de planejamento e implementação de atividades têm sido apontada como uma tendência para a formação

docente (NUNES, 2001; SILVA, 2011). Embora uma diversidade de termos, como professor reflexivo, ensino reflexivo, prática reflexiva, professor pesquisador, ensino e pesquisa, tenha começado a surgir no cenário educacional a partir da década de 90, todos eles se relacionam com as discussões sobre a formação, a identidade e a profissionalização docente (SILVA, 2011). Desta forma, a formação de professores pode cumprir sua função de modificar as relações entre o sujeito e o conhecimento, na medida em que o futuro professor pode adentrar em um projeto de produção ativa desse conhecimento. Ou seja, pode-se construir uma nova representação do conhecimento como um processo de elaboração, que é sempre inacabado (CHAMON, 2006).

Acreditamos que essa reflexão pode auxiliar a construção de conhecimentos a partir da práxis. Tendo em vista que teoria e prática são elementos interligados e interdependentes, ambas são necessárias e se complementam por meio da práxis. Assim, a prática desprovida de reflexão é uma atividade cega e repetitiva, enquanto a teoria sem o substrato da prática transformadora se constitui em um vazio (PIO et al, 2014).

A reflexão, vista como parte do processo de aprendizagem, ou seja, algo que pode influenciar mudanças nas visões e concepções dos indivíduos sobre o mundo, pode ter diferentes níveis de profundidade (MOON, 2001). Para Moon (2001), a reflexão pode ser superficial, mais descritiva, ou pode ser transformadora, envolvendo uma aprendizagem também transformadora. A autora também ressalta que há várias formas de expressar processos reflexivos em contextos de aprendizagem, de maneira oral, escrita, a partir de demonstrações gráficas, dentre outras. Embora seja difícil compreender como a reflexão ocorre, de fato, Moon (2001) propõe uma forma de identificar diferentes níveis reflexivos entre os alunos. Para isso, trabalha com uma abordagem que inclui: escrita descritiva, reflexão descritiva, reflexão dialógica, e reflexão crítica. A *escrita descritiva* constitui uma descrição de fatos ou eventos. Ressalta-se que, embora algumas partes do relato contenham a descrição do contexto, a escrita não vai além disso. Na *reflexão descritiva* há basicamente uma descrição de eventos, mas o relato mostra alguma evidência de que o estudante considerou questões que poderiam ser levadas em consideração no momento da reflexão. Já na *reflexão dialógica* há uma tentativa de pensar sobre o próprio discurso e sobre o papel desse discurso em eventos e ações. Há também considerações sobre as possibilidades de julgamento e de possíveis alternativas para explicar e hipotetizar. Neste nível, a reflexão é analítica e integrativa, ligando fatores e perspectivas. A *reflexão crítica*, finalmente,

mostra a evidência de que o aprendiz está consciente de que as mesmas ações em contextos diferentes podem ter diferentes explicações. Há uma consideração sobre a influência de múltiplos contextos históricos e sócio-políticos, por exemplo.

Para Moon (2001), há uma diferença, para o processo de aprendizagem, quando o aluno demonstra uma reflexão profunda ou uma reflexão superficial. Essas abordagens de aprendizagem não são situações isoladas, mas extremos de um contínuo em que os alunos podem encontrar-se. Compreendendo que a abordagem profunda diz respeito à intenção de integrar os novos aprendizados às ideias e entendimentos prévios, a autora cita aspectos que podem demonstrar reflexão por parte dos alunos. Estes são: uma breve descrição do evento; incluem, na descrição do evento, as questões para a reflexão, percebendo seu contexto; uma análise crítica acerca das mudanças em suas próprias visões sobre o evento; evidência de auto-questionamento, descrevendo diferenças entre o próprio comportamento em comparação com o comportamento dos outros; considerações acerca das visões e razões de outros indivíduos; múltiplas perspectivas, ou seja, um reconhecimento de que o evento aconteceu em um determinado contexto histórico ou social específico, que pode ter afetado a maneira como as pessoas reagiram a ele.

Esses aspectos, segundo Moon (2001), podem caracterizar uma reflexão profunda, denominada reflexão crítica, quando encontrados em conjunto em uma representação (relatos orais, escritos, gráficos, entre outros). Acreditamos que esses aspectos podem nos ajudar a compreender os níveis de reflexão que os indivíduos conseguiram atingir, de acordo com sua presença nas diferentes representações.

Concordamos com Moon (2001) que atingir altos níveis de reflexão pode ajudar os alunos a mudar seus comportamentos diante de eventos semelhantes ou equivalentes. No caso da formação de professores, acreditamos que é possível auxiliar os sujeitos a alcançar a ética em seu trabalho, definida por Kim e Roth (2008) como a coerência entre saber e agir, ou seja, entre a teoria que se defende e o que se faz na prática. Segundo estes autores, durante o cotidiano somos confrontados com contradições ou acontecimentos inesperados em situações que desafiam nossa tomada de decisão e nossos padrões comportamentais. Esses acontecimentos e contradições emergem quando nossas formas de conhecimento normais, tácitas e incorporadas não funcionam por uma ou outra razão. Nestes casos, pode-se questionar de que maneira é melhor se comportar frente aquela situação de contradição (KIM; ROTH, 2008). Ressalta-se que a

ação a ser tomada nesses momentos não é simples e imediata, mas sim um processo que precisa de um tempo considerável para desenvolver-se.

4.2.2. Conhecimento pedagógico de conteúdo

Na literatura sobre formação de professores, é recorrente a discussão sobre saberes e conhecimentos docentes, abordados por diversos autores como uma base que os professores devem ter para ensinar (MIZUKAMI, 2004; SHULMAN, 1997; TARDIF, 2000; 2014). Esta base relaciona-se a conhecimentos sobre currículos, sobre os alunos, e sobre teorias pedagógicas, metas e objetivos educacionais. Em uma tentativa de sintetizar as diferentes abordagens, Mizukami (2004) afirma que essas discussões têm gerado estudos que contribuem para compreender o que os professores pensam e como aprendem sua profissão.

Embora existam diferentes definições para os termos conhecimento e saber, o dicionário Priberam da língua portuguesa utiliza ambos como sinônimos. Conhecimento[9], então, é definido como "Ato ou efeito de conhecer". Por sua vez, o termo saber[10], como substantivo, é apontado como "Conjunto de conhecimentos adquiridos", enquanto o verbo saber é definido em termos de "Possuir o conhecimento de". Neste trabalho, tomaremos ambos como sinônimos, e utilizaremos o termo 'conhecimento' ou 'conhecimentos' docentes, para se referir a "um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessárias para que o professor possa propiciar processos de ensinar e aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino" (MIZUKAMI, 2004, p. 2).

Shulman (1987) defende que, historicamente, as ações de formadores de professores e gestores sugerem que o ensino requer habilidades pedagógicas em geral e conhecimentos de conteúdo. Neste sentido, a avaliação de professores, em diversos locais, consistiria de uma combinação de testes de habilidades e observações para assegurar que determinados comportamentos de ensino estão presentes (SHULMAN, 1987). O autor destaca a existência do programa processo-produto, como um dos principais programas de investigação sobre ensino existente durante a década de 70, dominando o cenário educacional norte americano. Sua pergunta central consistia em:

[9] **"conhecimento"**, in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013, https://dicionario.priberam.org/conhecimento [consultado em 25-03-2019].
[10] **"saber"**, in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013, https://dicionario.priberam.org/saber [consultado em 25-03-2019]

como os comportamentos dos professores se relacionavam com as variações no desempenho dos alunos? Nessas abordagens, procurava-se analisar o estilo pessoal, a astúcia, a comunicação, o conhecimento de conceitos e, tendo como base a busca por generalizações e prescrições, relacionava-se a variações no rendimento dos alunos de acordo com as condutas dos professores.

Analisando a obra de Shulman, Mizukami (2004) afirma que os comportamentos dos professores eram observados e analisados, sendo abstraídos sem consideração dos contextos, conteúdos de ensino e suas limitações. Para Shulman (1987), isso faz com que as complexidades do ensino sejam ignoradas, tendo em vista que não se considera os desafios para articular quais são os conhecimentos dos professores que, muitas vezes, os próprios têm dificuldade em compreender.

As críticas ao paradigma processo-produto geraram investigações mais amplas, denominadas interpretativas que, segundo Mizukami (2004), levavam em consideração, além de aspectos micro como as interações verbais, também uma análise macro, que envolvia escolas ou comunidades inteiras. Entretanto, não eram levados em consideração os conhecimentos dos professores sobre suas áreas específicas e como eles escolheram representar esses conhecimentos para os alunos (MIZUKAMI, 2004). Ou seja, essas pesquisas não procuravam compreender como o conteúdo específico de uma determinada área de conhecimento era transformado. Essas transformações relacionavam-se não apenas com esse saber específico, mas também com os conhecimentos relacionados ao ensino.

O conhecimento de conteúdo foi denominado por Shulman (1987) como "paradigma perdido", tendo em vista que este tipo de conhecimento era desconsiderado em pesquisas precedentes. Essa denominação foi desenvolvida na defesa de que os professores sabem suas matérias de diferentes formas e possuem teorias implícitas ou explícitas sobre suas disciplinas e sobre o que e como elas deveriam ser ensinadas. Mizukami (2004) complementa afirmando que este conhecimento é construído constantemente pelo professor durante o exercício de sua profissão, sendo enriquecido e melhorado na medida em que são combinados com outros tipos de conhecimentos. Essa combinação serve como base para uma compreensão sobre o que significa ensinar um tópico de uma disciplina específica, assim como os princípios e técnicas necessários para isso (MIZUKAMI, 2004). Consequentemente, originaram-se novos projetos de

pesquisa que tinham diferentes enfoques e eram motivados por diferentes questões. Com relação a isso, Mizukami (2004) afirma:

> a sintaxe das questões de pesquisa determinava a configuração da investigação. “O que os bons professores fazem que os distingue dos professores comuns?” dá lugar a estudos dos originados da questão: “O que bons professores de história fazem que os distingue dos professores usuais”, ou “ que os distingue de bons professores de matemática?”. Uma questão relativa ao que professores eficientes fazem é uma questão diferente daquela que pergunta sobre o que os professores sabem.

Com base nessas discussões, Shulman (1987) enfatizou a interdependência da pedagogia e das diversas áreas de conteúdo que, quando em situações de ensino, modificam-se e transformam-se mutuamente. É introduzida então a ideia do “conhecimento pedagógico de conteúdo”, que representa uma integração de saberes e habilidades em um mesmo conhecimento, ajudando o professor a pensar como tópicos, problemas ou questões específicas de determinada área são organizadas, representadas e adaptadas aos interesses e habilidades dos alunos (SHULMAN, 1987). Para o autor, é o conhecimento pedagógico de conteúdo que marca a transição entre a posição de aluno e a de professor, como também distingue o professor de outros profissionais. Ou seja, além de conseguir compreender os conceitos por si mesmos, os professores também precisam aprender a organizar e dividir os conceitos de diversas maneiras, representando-os em metáforas, exemplos e demonstrações para que possam ser compreendidos pelos alunos.

O conhecimento pedagógico de conteúdo foi um modelo desenvolvido e proposto tendo o ensino visto como uma profissão, visando discutir a identidade dos profissionais de ensino (ESPÍNDOLA, 2010; MIZUKAMI, 2004). Procura elaborar assim, uma base de conhecimentos que ajuda o professor a desenvolver e selecionar estratégias de ensino-aprendizagem voltadas para objetivos e contextos específicos e pode ser construída, sistematizada e compartilhada com os pares. Shulman (1987) descreve essa base de conhecimentos a partir de diferentes dimensões, como conhecimento de conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento dos alunos e de suas características, conhecimentos dos contextos educacionais, e conhecimentos dos fins, propósitos e valores educacionais. As diversas dimensões podem ser agrupadas em: conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico e conhecimento pedagógico de conteúdo.

Neste tópico procuramos, com base na literatura, delinear definições de conhecimentos pedagógicos e de conhecimentos de conteúdo. Posteriormente,

buscamos compreender como se dá sua integração na prática docente formando o conhecimento pedagógico de conteúdo, e como este pode ser trabalhado na formação de professores.

4.2.2.1. Conhecimentos pedagógicos

Os conhecimentos pedagógicos são, segundo Shulman (1987), a união de uma diversidade de conhecimentos que se relacionam entre si, incluindo: i) conhecimento pedagógico geral que faz referência, de maneira ampla, aos princípios e estratégias utilizados na gestão e organização da turma; ii) conhecimentos relacionados ao currículo e políticas educacionais propostas, como programas e materiais destinados ao ensino de tópicos específicos e das disciplinas como um todo, em diferentes níveis e contextos; iii) conhecimentos sobre os alunos e suas características (como aprendem e como se desenvolvem); iv) conhecimentos dos contextos educacionais, que variam entre sala de aula, direção da escola, até as características da comunidade do entorno escolar e sua cultura; v) conhecimentos de como outras disciplinas podem colaborar com a compreensão dos conceitos de sua área, e; vi) conhecimento dos fins, propostas e valores educacionais e sua base filosófica e histórica. As relações entre esses conhecimentos foram posteriormente discutidas e aprofundadas por Shulman, como também por outros autores da área (BALL et al, 2008; DERSHIMER; KENT, 2002; ESPÍNDOLA, 2010; MIZUKAMI, 2004), o que auxiliou em diferentes discussões sobre os significados de conhecimento pedagógico.

Dershimer e Kent (2002), por exemplo, propõem uma interpretação ao conjunto de conhecimentos que Shulman denomina como pedagógicos. Segundo o autor, estes conhecimentos relacionam-se em três pontos principais: a) o conhecimento sobre os fins e propostas educacionais é inseparável do conhecimento sobre procedimentos de avaliação; b) o conhecimento curricular é alimentado por ambos, conhecimento de conteúdo e conhecimento dos objetivos e procedimentos de avaliação e; c) o conhecimento pedagógico é alimentado por diversos conhecimentos, sendo eles o conhecimento sobre os alunos e sua aprendizagem, e conhecimento dos procedimentos e objetivos de avaliação.

As diversas categorias do conhecimento pedagógico não foram o foco principal do trabalho de Shulman, segundo Ball et al (2008) e aparecem em seu trabalho de

maneira mais superficial que outras categorias. Entretanto, eles ressaltam sua importância, afirmando que o conhecimento de conteúdo sozinho não auxilia a compor o trabalho de um professor, assim como o conhecimento pedagógico por si só é deficiente. Destaca-se, assim, a interdependência entre esses tipos de conhecimentos.

A discussão sobre a definição de conhecimentos pedagógicos envolve também sua origem e a forma como são construídos. A partir do termo "saberes docentes", Tardif (2014), defende que esses conhecimentos articulam-se com as ciências da educação, sendo incorporadas à formação profissional dos professores, trazendo tanto um arcabouço teórico quanto técnicas e formas de "saber-fazer". Segundo o autor, os conhecimentos pedagógicos:

> Apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa (Tardif, 2014, p. 37).

Esses conhecimentos são importantes, pois na medida em que podem responder a problemas surgidos no campo de trabalho do professor, também podem ser construídos durante a formação de professores. Assim, esses conhecimentos adquirem sentido ao longo do tempo, podendo ser integrados nas práticas docentes (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Além deste aprendizado na prática, o conhecimento pedagógico pode ser visto como um saber que é influenciado pelas concepções epistemológicas dos professores sobre educação, relacionadas às formas como eles compreendem a aprendizagem dos estudantes e o processo de planejamento, condução e avaliação dos processos educacionais (ESPÍNDOLA, 2010). Para Espíndola (2010), é um conhecimento que vai além de um conjunto de normas e procedimentos técnicos de ensino e que têm origem também nas práticas e experiências que o professor vivencia em sala de aula.Diante do exposto, é importante que os conhecimentos pedagógicos dos professores incluam tanto as teorias que os próprios docentes formulam a partir da prática quanto aquelas advindas das teorias acadêmicas (ZEICHNER, 2008).

4.2.2.2. Conhecimentos de conteúdo.

Embora diferentes visões de conhecimento de conteúdo tenham sido abordadas na literatura ao longo do tempo, a definição inicial proposta por Shulman (1987) é: conhecimentos específicos de cada área de ensino, incluindo conceitos, teorias, e

procedimentos, ou seja, o que vai ser ensinado aos alunos. Newsome (2002) apresenta o conhecimento do conteúdo conceitual como a base deste conjunto de conhecimento. Por conteúdo conceitual, o autor define os fatos, conceitos, procedimentos que são tipicamente abordados em uma disciplina. Entretanto, esses conhecimentos são diferentes e específicos, de acordo com a natureza da disciplina em questão (NEWSOME, 2002). Segundo o autor, a natureza das disciplinas científicas refere-se aos valores inerentes ao processo de construção de conhecimento científico. Tradicionalmente, inclui as concepções dos professores sobre a história, a filosofia, e a sociologia da disciplina, bem como todas as questões que ela suscita, os modos de investigação usados e a natureza do discurso.

Em uma perspectiva semelhante, Shulman (1987) defende que essa gama de conhecimentos influencia as visões dos professores sobre o que deve ser abordado em sala de aula, e consequentemente, as suas escolhas pedagógicas e metodológicas. Segundo Espíndola (2010), essas considerações estão relacionadas com a visão de que os currículos não são conhecimentos prontos a serem passados aos alunos, mas sim, uma construção e seleção de conhecimentos e práticas produzidas em contextos concretos e em dinâmicas sociais, políticas e culturais.

Transpondo essas discussões para o ensino de ciências, compreendemos que o conhecimento de conteúdo inclui as visões relacionadas com o conhecimento científico e sua construção. Gabriel (2016) destaca o surgimento do discurso da ciência como produtora de uma verdade científica durante a modernidade, como expressão de uma razão libertadora, que poderia conduzir a formação de sujeitos emancipados intelectualmente. Tendo como base os conceitos de liberdade, emancipação, igualdade, humanismo, razão, ciência e educação, o iluminismo se torna hegemônico ao longo da modernidade, em oposição à ideia de opressão (GABRIEL, 2016). No mesmo sentido, em outra obra, Gabriel (2017) afirma que o termo conteúdo, carregava, então, historicamente, discursos relacionados à ciência, razão, objetividade, verdade.

Como apontam diversos autores do campo, por trás da ideia de objetividade, existe uma visão clássica de ciência, amplamente difundida, que leva à compreensão de que os cientistas só podem contribuir para o maior bem estar social esquecendo a sociedade, e dedicando-se exclusivamente à busca da verdade. Consequentemente, há um desprestígio do político frente ao técnico, resultando em uma despolitização social

(BAZZO et al, 2013). Ou seja, se as decisões que devem ser tomadas são técnicas, então a maioria da população não tem a capacidade nem os recursos para dedicar-se a isso.

Os questionamentos com relação a uma visão engessada de ciência e tecnologia (CT) teria contribuído para a quebra do modelo linear de progresso (AULER, 2007), dando origem a um movimento denominado na literatura como Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (AULER, 2007; BAZZO et al, 2003; KIM; ROTH, 2008; SANTOS; MORTIMER, 2002) que tem como objeto de estudo e discussão os aspectos sociais da ciência e da tecnologia, ou seja, suas conseqüências sociais (BAZZO et al, 2003). Para Cárnio e Carvalho (2014), omovimento CTS surgiu para questionar os valores, interesses e as ideologias envolvidos nessas relações. Propõe, assim, uma discussão sobre as questões éticas referentes ao desenvolvimento científico e questiona a ausência de participação popular nas decisões que envolvem ciência/desenvolvimento científico e sociedade (CARNIO; CARVALHO, 2014; CARVALHO, 2011). Isto é, é um campo de trabalho de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia (BAZZO et al, 2013).

Segundo Rosa (2014), juntamente com sua transposição para o campo educacional, este movimento ganhou a alusão ao meio ambiente, incluindo a adição da letra “A” na sigla, e passando a ser denominado CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente). Embora diferentes trabalhos na literatura adotem os termos CTS ou CTSA, neste trabalho, utilizaremos a expressão CTSA, que inclui de maneira explícita as questões ambientais.

Para Levinson (2008), quando as relações entre CTSA são tratadas nas escolas, é por meio de uma abordagem deficiente, denominada pelo autor como modelo *déficit*. Este modelo é caracterizado por uma lacuna entre o conhecimento daqueles que são considerados os detentores do saber (os cientistas), e aqueles que não o são (LEVINSON, 2008). Segundo ele, a relação entre ciência, tecnologia e sociedade é percebida de maneira linear e unidirecional. Ou seja, predomina a visão de que a ciência influencia o desenvolvimento tecnológico, que por sua vez apresenta grande impacto na sociedade, mas não ocorre influência do social no científico. Assim, os cientistas são os profissionais capazes de tomar decisões referentes à interface ciência e sociedade. Para os alunos, é reservado conhecer as aplicações da ciência no social e o letramento científico é medido por testes objetivos (LEVINSON, 2008).

A despeito das inúmeras críticas, o movimento CTSA tem influenciado a difusão de programas e materiais educativos no âmbito educacional, devido à importância de promover a alfabetização científica e tecnológica da população. Isso inclui: compreender a não neutralidade e linearidade do desenvolvimento científico e tecnológico, da influência das forças sociais, culturais e políticas na ciência e na tecnologia, e do impacto que as ideias científicas e os recursos tecnológicos podem ter na vida das pessoas (BAZZO et al, 2003); desenvolver a autonomia e independência para tomar decisões informadas baseadas em um pensamento crítico (AULER, 2007). Pretende-se, a partir disso, construir as bases para uma participação social formada, como também criar os mecanismos institucionais para tornar tal participação possível.

Para diversos autores (CARVALHO, 2011; LEVINSON, 2006. 2008; REIS; GALVÃO, 2005), é preciso superar a memorização de uma gama de conceitos e informações consideradas imutáveis, o que leva os estudantes a crer que a ciência constitui um processo objetivo, isento de valores, e conduz a verdades absolutas. Assim, não há muito progresso em termos de conexão entre conhecimento científico e tomada de decisões (AULER, 2007).Segundo Levinson (2008), na medida em que as fronteiras entre ciência, tecnologia e sociedade diluem-se, os sujeitos do processo educativo passam a considerar que esses elementos se influenciam mutuamente, se modificam, e se constroem por meio das ações dos indivíduos, cientistas e não cientistas. Nesse contexto, o ensino de ciências se torna uma ferramenta, usada não apenas para resolver uma questão, mas também para se criticar e desconstruir a ciência acadêmica dominante, que é considerada descontextualizada.

4.2.2.3. Conhecimento pedagógico de conteúdo.

O conhecimento pedagógico de conteúdo foi proposto por Shulman (1987) como uma integração de diversos conhecimentos utilizados pelos professores para ajudá-los a fazer suas escolhas pedagógicas. Ou seja, os professores têm certa visão sobre como ensinar determinada matéria, como os alunos aprendem (incluindo as dificuldades específicas de aprendizagem, como eles podem adquirir novos conceitos, e quais as suas concepções prévias comuns); como os materiais são organizados na disciplina e como tópicos específicos podem ser mais bem adequados à disciplina como um todo (MIZUKAMI, 2004).

Embora Shulman (1987) reconheça que este conhecimento é intrínseco à ação de todo professor, ele destaca que deve haver uma compreensão sobre sua existência e sobre como são mobilizados, a fim de promover maior desenvolvimento da prática e da aprendizagem docente. Para o autor, o CPC, que inclui os conhecimentos relacionados ao perfil dos alunos, suas ideias prévias em relação ao tema e a identificação das principais dificuldades, auxilia a escolher abordagens e metodologias mais adequadas para o ensino de determinado assunto. O conhecimento pedagógico de conteúdo emerge, então, quando os professores transformam seu conhecimento do conteúdo específico considerando propósitos de ensino (MIZUKAMI, 2004).

Isso é importante, pois, como afirma Shulman (1987), o que distingue o professor dos especialistas de outras áreas é essa união entre conteúdo e pedagogia (ou seja, a adaptação para diversos e diferentes perfis de alunos, e não apenas os conhecimentos das áreas específicas). Então, o ensino necessariamente começa com as visões de um professor de como determinados assuntos podem ser compreendidos pelos alunos, e como eles devem ser pensados (SHULMAN, 1987). O autor destaca quatro movimentos chave que, envolvendo raciocínio pedagógico, mobilizam e conduzem esse processo: transformação, instrução, avaliação e reflexão.

A *transformação* implica na ideia de que, para serem compreendidos pelos alunos, os conceitos devem ser transformados de alguma forma, o que inclui os seguintes processos: a) preparação dos recursos e materiais educativos, processo baseado na interpretação e análise crítica do seu conteúdo, corrigindo erros e estruturando o material, a fim de facilitar sua compreensão pelos alunos; b) representação de ideias, na forma de analogias, metáforas, exemplos, ilustrações, explicações, simulações, entre outros, o que ocorre após uma leitura crítica do texto e a interpretação de suas ideias-chave. Procura-se, dessa forma, construir pontes entre as compreensões que o professor tem, e as que ele deseja que os alunos tenham (MIZUKAMI, 2004); c) adaptações dessas representações às necessidades e perfis de aprendizagem específicos dos alunos, o que inclui pensar que concepções, corretas ou equivocadas, expectativas, dificuldades os alunos apresentam e como podem influenciar as formas como eles interpretam e compreendem (ou não) determinados recursos educativos; e d) escolhas e seleções dos métodos de ensino dentre os inúmeros conhecidos pelo professor, incluindo não apenas as alternativas mais convencionais como leitura, demonstração, mas também aprendizagem colaborativa, ensino recíproco

(em que os estudantes auxiliam uns aos outros no processo de aprendizagem), aprendizagem por descoberta, métodos de projeto, entre outros. Ou seja, trata-se da definição de como o processo de ensino-aprendizagem será desenvolvido, que deve levar em conta as características gerais dos alunos, como habilidades, conhecimentos prévios, interesses e outros. Essas transformações são, para Shulman (1987) a essência do processo de planejamento pedagógico, na medida em que resultam em um conjunto de estratégias para apresentar uma lição, unidade ou curso.

Já a *instrução*, segundo Shulman (1987) diz respeito ao momento em que o professor interage com os alunos. Inclui a organização e gestão da classe, a apresentação de explicações e descrições, a atribuição e avaliação de tarefas, e toda a interação com os alunos, por meio de questões e provas, respostas e reações, e elogios e críticas. Entendemos que este movimentodá-se com qualquer interação com os alunos e pode ser diferente de acordo com as abordagens utilizadas pelos professores. Se pensarmos em um ensino com foco na abordagem CTSA, por exemplo, é possível que essa interação ocorra de outras maneiras além daquelas descritas por Shulman, como uma conversa em que o professor procura sensibilizar a turma com relação à problemática escolhida.

O processo de *avaliação* inclui a análise, pelo professor, não só da aprendizagem demonstrada pelos alunos, mas também das suas escolhas pedagógicas, incluindo os processos de adaptação e transformação já descritos (SHULMAN, 1987). Isso porque a compreensão que determinado aluno consegue atingir sobre o conteúdo relaciona-se, entre outros aspectos, com os materiais de aprendizagem que foram disponibilizados, e sua adequação aos assuntos específicos. A avaliação é algo que tem como meta uma melhoria da prática pedagógica do professor e, consequentemente, do processo de ensino-aprendizagem e dos materiais empregados nas atividades. Essa etapa, tendo em vista que pode ocorrer de maneira tanto espontânea quanto consciente (MIZUKAMI, 2004), relaciona-se e conduz diretamente para a etapa seguinte, a reflexão.

A *reflexão*, por sua vez, é o movimento que o professor realiza quando observa todo o processo de ensino-aprendizagem e o reconstrói, reencena e recaptura os eventos, emoções e realizações. É o conjunto de processos por meio dos quais um profissional aprende a partir da experiência, por meio de uma análise crítica de seu desempenho que não se reduz a um conjunto de estratégias, mas de um exame cuidadoso de seu próprio

trabalho (MIZUKAMI, 2004). Para Shulman (2014), isso pode ser feito tanto individualmente quanto colaborativamente, e tanto com a ajuda de registros realizados mais sistematicamente, quanto apenas pela memória.

O autor ressalta que, embora esses movimentos sejam apresentados em sequência, não significa representar um conjunto de estágios, fases ou passos lineares. Ou seja, muitos desses processos podem ocorrer em diferentes ordens, alguns podem ser reduzidos, outros ampliados (SHULMAN, 1987). Entretanto, é necessário que os professores engajem-se nesses movimentos, quando sentem que é necessário. A formação de professores deve dar aos licenciandos a oportunidade de compreender sua importância, bem como desenvolver as habilidades necessárias para encontrar seus próprios caminhos de repensar as ações pedagógicas (SCHULMAN, 1987).

Analisando a obra de diferentes autores que discutem o CPC nos capítulos de um livro, Newsome (2002) afirma que suas visões sobre a integração entre conhecimentos pedagógicos, de conteúdo e contextuais variam entre dois extremos: o modelo integrativo e o modelo transformativo. No modelo integrativo, ensinar é o ato de integrar conhecimentos entre esses três domínios. Neste modelo, o PCK não existe como um domínio do conhecimento por si mesmo e o professor recorre às bases de conhecimento independentes, conceitos, pedagogias e contexto, e integra-as conforme as necessidades que aparecem durante o processo de ensino-aprendizagem. O bom profissional é, portanto, aquele que tem uma base de conhecimentos individuais bem organizada, para que possa utilizá-las durante a prática de ensino.

Por outro lado, no modelo transformativo, o CPC é a transformação de todos os conceitos, da pedagogia e do conhecimento contextual em uma única forma, que, por sua vez, impacta a prática de ensino. Neste, embora seja reconhecido o valor de uma base de conhecimentos sintetizada e organizada para o ensino, o único conhecimento utilizado para as atividades de planejamento e instrução é o próprio PCK, que inclui conceitos da área de ensino específica, conhecimentos pedagógicos e de contexto como recursos intrínsecos, úteis apenas quando considerados no conjunto de que fazem parte. Assim, as bases de conhecimento inicial resultam em uma associação cuja natureza é diferente daquela das partes constituintes.

Esses modelos trazem diferentes implicações para a formação de professores. No modelo integrativo, segue-se os padrões tradicionais de formação, com separação temporal e espacial das questões relativas aos diferentes domínios de conhecimento

(NEWSOME, 2002). Para a autora, um perigo deste modelo é que os professores podem nunca ver a importância da integração do conhecimento e continuar a enfatizar a importância dos conteúdos em detrimento dos aspectos pedagógicos.

Por outro lado, Newsome (2002) defende também que, seguir somente o modelo transformativo poderia resultar em uma redução da formação dos professores a um conjunto de "truques", pacotes curriculares altamente efetivos que resultam na aprendizagem dos alunos em um contexto específico. Embora esse tipo de questão muitas vezes seja demandada pelos professores em formação, que requerem soluções imediatamente aplicáveis para os problemas observados, corre-se o risco de estimular a concepção de que uma "melhor prática" pode ser identificada e posteriormente implementada com igual sucesso em diferentes situações de ensino-aprendizagem (NEWSOME, 2002).

A mesma autora, ao discutir as visões sobre conteúdo e seu impacto para o CPC, trata desta relação entre esses conhecimentos a partir da noção de natureza da disciplina. Isso inclui o entendimento do professor sobre a história, filosofia, e sociologia da disciplina, bem como os modos de investigação utilizados, e que critérios o professor utiliza para considerar as respostas dadas pelos alunos como corretas ou incorretas. No ensino de ciências, mais especificamente, o CPC é definido como sendo os valores e suposições inerentes ao desenvolvimento disciplinar científico (NEWSOME, 2002).

Dershimer e Kent (2002), por exemplo, ressaltam que as abordagens que os professores de ciências utilizam em sala de aula podem ser combinadas de diferentes maneiras. Entre esses extremos, os autores destacam a *instrução direta*, que tem como objetivo a apreensão, pelos alunos, das denominadas "verdades científicas". Essa abordagem de ensino, segundo os autores, tem origem na visão engessada do conhecimento científico. Por outro lado, o professor pode dar maior apoio aos alunos na realização de atividades mais investigativas, caracterizando o *apoio por especialistas*. Os autores afirmam que entre essas duas formas de interação com os alunos em sala de aula há um contínuo de tarefas acadêmicas que variam entre as mais estruturadas, mais indicadas para uma abordagem que se aproxima da instrução direta, e as menos estruturadas, mais semelhantes ao apoio por especialistas. Também a postura do professor em sala de aula e as formas de interação com os alunos se modifica com essas concepções. Neste sentido:

> Em estratégias de ensino mais tradicionais, o papel principal do professor é de palestrante, e os estudantes são normalmente apresentados a algum tipo de

> conteúdo de ciências, e normalmente há alguma atividade de laboratório ou exercício escrito seguido de alguma avaliação que dê a oportunidade aos alunos de aplicarem o que aprenderam. Quando tomamos uma abordagem de resolução de problemas, entretanto, o papel do professor em sala de aula deixa de ser o de especialista em conteúdo ou instrutor didático e passa a ser o de apoiar os alunos. (DERSHIMER; KENT, 2002; tradução própria).

Em uma perspectiva mais crítica, ou seja, de que o processo de ensino-aprendizagem é uma prática social, como destacado no tópico anterior, Bonilla (2005), ressalta que a noção de ordem defendida na escola atualmente tem como base o princípio da formação científica, decorrente da modernidade. Na medida em que pressupõe-se a existência de um conhecimento verdadeiro a ser transmitido aos alunos, e o professor é o detentor desta verdade, o conhecimento se dá em uma perspectiva linear, e os alunos precisam comportar-se de maneira a atender o que se espera deles. Desta maneira, é preciso "*definir pré-requisitos, habilidades básicas, conteúdos mínimos, seriação, etapas pelas quais os alunos têm que passar e, quanto mais conteúdos o professor transmitir, numa dimensão "internalista" do conhecimento, mais saber será "dominado" pelos alunos*" (BONILLA, 2005, p.6).

Com base nessas discussões, destacamos que os professores possuem uma orientação de ensino. Essa orientação é definida por diversos autores como as concepções sobre o ensino-aprendizagem de uma disciplina específica, que influenciam nas práticas educativas dos professores (MAGNUSSON, 2002; NEWSOME, 2002). Acreditamos que a orientação que os professores assumem para guiar suas ações didáticas podem ser problematizadas na formação inicial, por meio da reflexão sobre, por exemplo, a natureza das disciplinas de referência.

4.2.3. Narrativas digitais na formação docente: autoria e multiletramento para o desenvolvimento do professor reflexivo

Neste sub-tópico, apresentamos uma breve revisão sobre as potencialidades das TDIC e das narrativas digitais para os contextos educacionais e, mais especificamente, para a formação do professor reflexivo. Para isso, iniciamos discutindo como o desenvolvimento das tecnologias digitais vem transformando as diversas atividades de nossa sociedade, com diferentes implicações para a educação. Posteriormente, discorremos sobre a utilização das narrativas nesse contexto, que podem ajudar na formação do professor reflexivo, na medida em que permitem a expressão e análise das experiências vivenciadas durante a realização de ações de ensino-aprendizagem.

4.2.3.1. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na formação de professores

A emergência e a popularização dos recursos tecnológicos em nossa sociedade têm levado a uma série de transformações, caracterizando um fenômeno que muitos autores denominam como cibercultura (LEVY; 2010; ROSSINI et al, 2017), devido à criação de novas formas de comunicação e socialização dos conhecimentos. Destaca-se, por um lado, o grande fluxo de informações, possibilitado pela conectividade, uma vez que as fronteiras e territórios se tornam mais fluidos (ALONSO, 2008), e por outro um cruzamento de diferentes vozes, tendo em vista que mais pessoas têm acesso a recursos que facilitam a expressão de seu pensamento (ROSSINI et al, 2017; SANTOS; SANTOS, 2015). Ou seja, a produção e a circulação cada vez maior de informações tornam-se ações cotidianas para muitas pessoas, o que é possibilitado pela materialização do digital, como apontam Santos e Santos (2015), já que os indivíduos têm a oportunidade de gravar vídeos ou fotografar diferentes fenômenos por meio de seus aparelhos celulares.

Embora seja necessário ter cuidado com a centralidade da tecnologia nessa discussão, também não se pode negar a influência desses recursos em nosso cotidiano, tendo em vista que eles "*estão na base da sociedade e estruturam os processos de aprender, ensinar, conhecer e produzir*" (SANTOS; SANTOS, 2015, p. 79). Esse quadro também se manifesta no contexto escolar, com a informação e o conhecimento que os alunos adquirem por meio das diferentes mídias (RIEDNER; PISCHETOLA, 2016). Assim, a escola perde o seu monopólio como única transmissora de saber, já que há muitas fontes e espaços em que os indivíduos buscam informações (ALONSO, 2008). Emerge, dessa forma, o discurso de que a escola deveria ressignificar seu papel ou função, de maneira que os potenciais pedagógicos dessas ferramentas também sejam utilizados (ALONSO, 2008).

Como apontam diversos autores no campo da tecnologia educacional (ALONSO, 2008; LEMOS, 2003; SANTOS, 2003; SANTOS; ROSSINI, 2015), é interessante que interfaces colaborativas sejam combinadas com uma mediação docente intensa, tanto no ambiente presencial quanto no *online*. Isso porque o potencial do uso da internet não se relaciona apenas à disponibilidade e variedade de informações, mas, sobretudo, com a possibilidade de professores empregarem-nas de modo a usufruir de

diversas potencialidades como não-linearidade, hipertextualidade, imprevisibilidade entre outros (SANTOS 2003).

Segundo Riedner e Pischetola (2016), as tecnologias digitais, além de abrangerem as formas mais tradicionais de comunicação, como o texto, também permitem maior acesso aos diferentes tipos de textos midiáticos, que podem vir acompanhados de imagens e sons. Esses elementos podem ser combinados, de maneira a ilustrar um texto e/ou exemplificar determinado conceito, utilizando diversas linguagens de maneira a exprimir melhor uma mesma ideia (MENDES, 2004). Segundo Kress (2003), essa característica define a *multimodalidade*, que inclui aspectos para além do texto em si, como o design da tela, a disposição dos diversos itens, as formas, tamanhos e cores, elementos que contribuem para a construção de sentidos por parte dos indivíduos.

Outro aspecto a ser destacado é que, diferentemente do texto tradicional, a escrita realizada por meio de recursos tecnológicos digitais frequentemente tem uma estrutura não linear, denominada *hipertexto* (LEVY, 2010). Este é lido de maneira multilinear, multi-sequencial, na medida em que são adicionados links ou nós que não tem uma estrutura pré-definida e trazem diversas possibilidades de navegação. Reforçando a diferença entre o *hipertexto* e o texto normalmente empregado na escrita em papel, Soares (2002), afirma que a dimensão do hipertexto não é pré-definida como aquela do papel, cabendo ao leitor sua definição. As TDIC, devido às possibilidades de arranjos e ligações a partir de links e hiperlinks, facilitam a construção e disponibilização de hipertextos (MERLI, 2016).

Para Mendes (2004), essa não linearidade é importante para a formação do indivíduo, tendo em vista que a aprendizagem de fato não ocorre de maneira linear e organizada. A partir dessa perspectiva, a autora destaca que esses ambientes apresentam maior potencialidade de oferecer situações semelhantes àquelas encontradas em ambientes reais, com suas complexidades e com múltiplas representações a serem exploradas, em vez de caminhos pré-determinados.

De maneira geral, destaca-se o papel dos ambientes multimodais e do hipertexto em iniciativas e estratégias de formação, já que permite encarar diversas questões relacionadas com a integração entre a teoria e a prática e a ligação entre diferentes saberes e conhecimentos, por meio de um pensamento reflexivo e flexível (MENDES, 2004). Isso ocorre porque a estrutura da hipermídia exige uma atitude ativa por parte

dos alunos, que precisam separar diversos componentes do que está sendo estudado, e posteriormente juntá-los de novo.

4.2.3.2. Narrativas digitais: uma possibilidade para a formação do professor reflexivo com base no multiletramento e na autoria

As denominadas narrativas digitais, amplamente utilizadas no campo educacional para promover a reflexão, têm como origem a tradição da contação de histórias. As narrativas, nessa perspectiva, auxiliam a organizar a informação. Segundo Figueiredo (2014), sem essa organização, os eventos ocorridos vão se diluindo na memória ao longo do tempo com mais facilidade, enquanto a estruturação de uma história ajuda a dar sentido às experiências e ao conhecimento. Isso porque há um deslocamento do sujeito ao passado, ajudando-o a reelaborar sua história por meio da reconstrução da experiência, o que se dá no momento de construção da narrativa (RODRIGUES; GONÇALVEZ, 2014). Além disso, ao contrário das mensagens que apenas passam informações, as histórias transmitem emoções, sendo recordadas mais facilmente, na medida em que os componentes emocionais são mais significativos para os alunos (MEDINA, 2008; FIGUEIREDO, 2014). Figueiredo (2014) destaca que essa é a maneira mais antiga de educar e compartilhar conhecimento.

As narrativas são apontadas por diversos autores como uma maneira de organizar a experiência de aprendizagem, o que auxilia na internalização dos conceitos e no estabelecimento de relações entre a teoria e a prática (ALMEIDA; VALENTE, 2012; 2014; PALÁCIO, 2016).São, assim, importantes veículos no processo educacional, e representam um meio que nos auxilia a dar sentido aos acontecimentos. Segundo Bruner (1996), o ato de narrar um fato permite que o sujeito possa compreender melhor o que está sendo narrado (BRUNER, 1996), tendo em vista a capacidade reflexiva atrelada a essa ação.

A literatura aponta muitas vantagens com relação ao uso de narrativas para a formação dos indivíduos. Um exemplo disso é que se estas forem desenvolvidas em conjunto ou discutidas entre os pares e com os professores, pode-se promover um trabalho colaborativo que, segundo Benite et al (2009), permite a tomada de consciência acerca das funções dos diferentes membros em uma equipe. Para Cotta et al (2013), isso

potencializa as habilidades de comunicação, incluindo a escuta, a fala e a explanação das ideias, além da escrita.

Destaca-se também a possibilidade de utilizar diferentes tipos de avaliação, a fim de promover um processo de ensino-aprendizagem que tenha como centro as experiências do aluno (AMANTE, 2011). Isso porque os relatos feitos podem ser acompanhados de maneira personalizada, o que da maior relevância ao conhecimento específico de cada percurso, sua evolução ao longo do tempo e a reflexão pessoal do professor acerca da validade das atividades que vêm sendo desenvolvidas (AMANTE, 2011). Ao defender o uso das narrativas, Almeida e Valente (2012) afirmam:

> Com a produção destas narrativas, conceitos são explicitados, e a narrativa passa a ser uma "janela na mente" do aluno, de modo que o professor possa entender e identificar os conhecimentos do senso comum e, com isso, possa intervir, auxiliando o aprendiz na análise e depuração de aspectos que ainda são deficitários, ajudando-o a atingir novo patamar de compreensão do conhecimento científico (ALMEIDA; VALENTE, 2012).

Os autores apontam que se os conteúdos presentes nas narrativas forem analisados, os conhecimentos demonstrados pelos alunos podem ser trabalhados e depurados, o que cria condições para que os estudantes realizem uma "espiral de aprendizagem", e assim construam novos conhecimentos. Ou seja, se conhecermos o que os alunos pensam acerca dos fenômenos e assuntos de interesse é mais fácil adequar o processo de ensino-aprendizagem às suas necessidades (ALMEIDA; VALENTE, 2014). Na medida em que oferecem-se outros meios para os estudantes expressarem-se e mostrarem o que sabem e o que deve ser aprimorado, pode-se facilitar a identificação dos conteúdos a serem trabalhados.

Com esse tipo de recurso, além de se dar maior liberdade para a escrita do aluno, pode-se estimulá-lo a um questionamento, crítico ou não. Ou seja, se ele vai introduzir na narrativa elementos além da mera descrição dos fatos, como a identificação das múltiplas e possíveis causas, conseqüências e significados dos fenômenos em estudo (SILVA; CHAVES, 2008). Com este enfoque, o aluno tem a oportunidade de refletir sobre o papel dos contextos nos fatos, sobre as concepções que podem estar sustentando determinadas decisões ou concepções, e ainda sobre possibilidades que podem ser escolhidas se forem identificados novos problemas. De acordo com Silva e Chaves (2008), a formação que se estabelece dessa forma permite ao estudante reestruturar e fundamentar seu processo de construção de conhecimento, na medida em que, ao agir, refletir e narrar os fatos e o seu papel no decurso dos mesmos, elabora e reelabora os conhecimentos prévios.

Considerando as potencialidades das narrativas para a formação do indivíduo, a literatura destaca o uso das TDIC para seu desenvolvimento, tendo em vista a influência desses recursos nas formas de comunicação e expressão na sociedade atual (ALMEIDA; VALENTE, 2012; 2014; PALÁCIO, 2016). Destaca-se que as tecnologias digitais podem facilitar o uso devido à união de diferentes ferramentas, como programas para edição de texto, câmera fotográfica, câmera de vídeo, gravador de som, entre outros (ALMEIDA; VALENTE, 2012; 2014; GOUVEIA; AMANTE, 2010). Segundo Almeida e Valente (2012), o uso de múltiplas linguagens midiáticas facilita novas formas de produção de texto, que propiciam a organização das experiências vivenciadas pelos alunos por meio de histórias que articulam os acontecimentos, usando texto, imagem e som. Destaca-se que a presença das TDIC em todos os espaços sociais, inclusive na educação, tem despertado o interesse quanto às possibilidades de repensar as formas de ensinar e aprender (COLL; MONEREO, 2010), e ao mesmo tempo a leitura e a escrita tradicionais têm sido questionadas, tendo em vista as diferentes possibilidades de expressão e comunicação (ALMEIDA; VALENTE, 2012).

Dessa forma, a comunicação começa a ser repensada a partir dos recursos e linguagens atrelados a essas tecnologias digitais. Como resultado, as narrativas, tradicionalmente apresentadas na forma oral ou escrita, podem ser produzidas digitalmente, conferindo mais diversidade nas formas de representação, sob o ponto de vista da construção de conhecimento e da aprendizagem, fazendo com que a atividade seja mais rica (ALMEIDA; VALENTE, 2012; 2014). Além disso, o trabalho de pesquisar, selecionar, criar materiais, analisar, organizar e combinar diferentes linguagens incentiva a reflexão e o aprendizado (ROBIN, 2008; RODRIGUES, 2017).

Com relação à utilização de TDIC nas diversas formas de comunicação, destacamos dois conceitos que apresentam fundamental importância quando discutimos a construção de ND para apoiar o processo de ensino-aprendizagem, mais especificamente a formação de professores: o multiletramento e a autoria.

O *multiletramento* tem origem no conceito de letramento, juntamente com as problematizações acerca de sua modificação no contexto da cibercultura, em um mundo cujo advento tecnológico traz diversas implicações. Entretanto, a literatura apresenta diversas definições para multiletramento e letramento. O letramento, por exemplo, em uma perspectiva mais tradicional e adotada por práticas educativas convencionais, costuma, segundo Bauler (2011), ser entendido como “uma atividade individual de

decodificação, um processo perceptivo e cognitivo, sem levar em consideração os aspectos interacionais e sociais" (p.5), e o significado vem apenas do texto.

Por outro lado, existem algumas definições mais amplas de letramento, como aquela que o considera como uma prática sócio-cultural, pela qual os indivíduos se apropriam de diferentes habilidades e conhecimentos, a fim de participar dos eventos da comunidade que pertencem, incluindo as tradições, hábitos e costumes com as quais se identificam (BACALÁ, 2016). De maneira semelhante, Lemke (2010), assume essa amplitude, afirmando que o letramento inclui todos os tipos de saberes dos sujeitos:

> A noção de 'letramento' assim colocada, parece-me muito ampla para ser utilizável. Não acho que possamos defini-la de forma mais precisa do que um conjunto de competências culturais para construir significados sociais reconhecíveis através do uso de tecnologias materiais particulares. Uma definição como esta dificilmente distingue o letramento de uma competência para cozinhar ou escolher o que vestir, exceto pelos recursos semióticos particulares usados para construir significados (o sistema linguístico vs o sistema culinário ou de moda) e os artefatos materiais particulares que mediam esse processo (sons vocais ou sinais escritos vs. comidas, roupas). (LEMKE, 2010, p. 456).

Considerando que a presença dos recursos multimidiáticos transforma as formas como os indivíduos comunicam-se e adquirem informação, surgem diferentes termos para conceituar o letramento nessa perspectiva, como "letramento digital", "novo letramento" "letramento midiático" e "multiletramento". Estes termos são normalmente utilizados para definir habilidades que permitem a construção de sentidos com base nas informações transmitidas por meio de tecnologias digitais (BACALÁ, 2016; BAULER, 2011). O termo letramento digital, por exemplo, é muito utilizado na literatura para definir o conjunto das competências utilizadas na execução de tarefas e solução de problemas em um contexto digital, seja de maneira sociológica ou cognitiva (WARSCHAUER, 2006). Já Wang et al (2014) utilizam o termo novo letramento, que segundo eles, tem origem nos estudos que investigam como a tecnologia afeta a linguagem e a comunicação dos alunos em um mundo dominado pelas tecnologias. Os autores afirmam que este termo foi escolhido, em detrimento de outros como "letramento digital" porque se requer, assim, que os alunos sejam proficientes e desenvolvam habilidades cognitivas, indo além do simples domínio de uso das TDIC.

Diante desse quadro, Bauler (2011) destaca que a concepção de texto e de letramento não pode ser relacionada apenas com os textos escritos, mas também com as dimensões visual, auditiva, perceptiva e comportamental, tendo em vista que estamos em um meio social com muitas linguagens. Já Lemke (2010) afirma que todo letramento constitui um multiletramento, tendo em vista que para ocorrer construção de

significados, é necessário haver compreensão de signos que, embora sejam linguísticos, carregam o significado de termos não linguísticos, como por exemplo, o tom de voz o ou estilo da ortografia (LEMKE, 2010).

A partir dessa discussão, podemos perceber que o multiletramento é um conceito complexo, na medida em que envolve diversos componentes e habilidades, as quais são situadas social e culturalmente. Segundo Bauler (2011), considerar o multiletramento, juntamente com a inserção de recursos tecnológicos no contexto educacional torna-se uma alternativa para que o ensino trabalhe com esse novo modo de agir e comunicar-se trazido pelo advento das tecnologias.

A *autoria*, por sua vez, tem como base a visão de que é necessário possibilitar aos aprendizes a oportunidade de ir além da condição de consumidores de conteúdos, passando também a criar, disponibilizar e compartilhar os materiais e escritas desenvolvidos por eles (RIBEIRO et al, 2018). Para Backes (2012), a autoria é realizada por todos os indivíduos, tendo em vista que são autores e construtores de suas ações cotidianas. Entretanto, pode haver diferentes manifestações de autoria, e um exemplo disso são as práticas pedagógicas muitas vezes reproduzidas nos contextos educacionais repetidamente, sendo copiadas de uns professores pelos outros (BACKES, 2012). Também os alunos são estimulados a copiar os discursos e as respostas contidas nos livros-texto (BACKES, 2012).

Esse modelo de formação impossibilitaria aos indivíduos, segundo Ribeiro et al (2018), o desenvolvimento da capacidade de se tornar seus próprios coautores, ou seja, de "ter uma escuta diferenciada do outro que nos habita, que está em nós" (p. 9). A autoria caracterizaria-se, então, como uma forma de dialogar com esses "outros" que estão em nós, diferenciando-nos a partir desse diálogo (RIBEIRO et al, 2018).

Na formação de professores, a autoria, bem como o registro das ações planejadas e implementadas, são apontadas como de extrema importância, já que a prática de escrever sobre o que se faz e sobre o que se deseja fazer está atrelada a certo afastamento espacial e temporal. De acordo com Nóvoa (1995), a formação dos professores depende mais desta reflexividade crítica sobre as próprias práticas do que da acumulação de conhecimentos ou técnicas.

Defende-se, dessa forma, que os licenciandos possam ter oportunidades de escrever acerca de sua aprendizagem a partir da leitura e das vivências práticas, externalizando ideias relacionadas tanto com aspectos pedagógicos quanto científicos.

Segundo Gonçalvez e Fernandes (2009), as produções textuais dos licenciandos explicitam conhecimentos que precisam ser apreendidos e analisados. Isso possibilita favorecer um planejamento docente preocupado em possibilitar a apropriação de conhecimentos que propiciem um enfrentamento mais efetivo dos problemas encontrados na prática. Portanto, o respeito ao conhecimento discente não implica na ausência de uma "problematização" desse conhecimento. Pelo contrário, faz-se necessário que os licenciandos, ao reconhecerem as limitações dos seus conhecimentos para enfrentar determinado problema, sintam a necessidade de apropriar-se de um conhecimento novo (GONÇALVEZ; FERNANDES, 2009).

Entretanto, para permitir que os professores em formação possam elaborar esses conhecimentos de maneira mais autônoma, diversos autores recomendam que determinados aspectos sejam levados em consideração (OLIVEIRA et al, 2010; SILVA et al, 2012). Segundo Silva et al (2012), os licenciandos devem ser preparados para analisar criticamente as experiências vivenciadas no estágio supervisionado à luz das teorias acadêmicas de referência, contribuindo para o aprimoramento da própria prática profissional. Ou seja, a produção escrita não pode resultar num produto de uma atividade burocrática, cuja finalidade reduz-se à atribuição de notas ou conceitos, quando o texto escrito produzido não encontra leitores interessados no conteúdo nele tematizado (SILVA et al 2012). Segundo Oliveira et al (2010), os relatórios de pesquisa elaborados no grupo em que atuam são semelhantes, pois os novatos, devido às dificuldades que têm na produção de textos, simplesmente "olham" como os outros membros do grupo elaboram os trabalhos e procuram imitá-los. (OLIVEIRA et al, 2010).

Com base nessas preocupações com a formação de professores, Backes (2012) propõe três tipos de manifestações de autoria: a pré-autoria, a autoria transformadora e a autoria criadora.

Na pré-autoria, as ideias dos alunos relacionam-se e aproximam-se dos pensamentos e concepções já legitimados ou trazidos por outros autores. Limitam-se, portanto, a falar sobre a concordância com aquilo que foi previamente produzido, por outros indivíduos, assemelhando-se a uma releitura de uma obra (BACKES, 2012). Na autoria transformadora podemos perceber alguns posicionamentos críticos por parte dos alunos, além de uma relação direta entre o conhecimento construído e os novos elementos. Para Backes, (2010), esse tipo de autoria "se caracteriza pela ação que

transcende uma ação já legitimada" (BACKES, 2012, p. 81). Na autoria criativa, finalmente podemos ver uma modificação das representações trazidas, de maneira a aceitar o novo, ou seja, um certo deslocamento que promove diferenças nas visões e concepções dos indivíduos (RIBEIRO et al, 2018).

Com o uso de tecnologias digitais, configuram-se espaços formativos onde os participantes também registram as suas itinerâncias e narrativas, sendo estas compartilhadas por todos, que propiciam novas formas de ensinar e aprender (SANTOS; ROSSINI, 2015). Com relação ao uso de narrativas digitais na formação docente, a literatura da área apresenta alguns exemplos, como o trabalho de Karoglu (2016). O autor relata o desenvolvimento de um curso voltado para a formação inicial de professores, a fim de discutir e aplicar diferentes metodologias de ensino. Para isso, os professores em formação eram estimulados a produzir uma narrativa. Inicialmente, foi pedido aos alunos que escrevessem seus planos. O autor poderia usar sua própria voz na trilha sonora, provendo sentimento apropriado e inflexão dramática. Antes de começar a construir suas narrativas, os sujeitos analisaram exemplos de ND criadas por pares. Foi requerido a eles que trabalhassem de forma individual, e então compartilhassem seus resultados com outros sujeitos e dessem feedback. Ao final do curso, cada estudante apresentou sua própria história digital sobre suas percepções acerca do trabalho com as ND em suas práticas didáticas, para ser discutida por toda a turma. Os resultados do estudo apontaram que os estudantes atingiram um alto nível de reflexão por meio das atividades realizadas.

No entanto, para que essas potencialidades sejam alcançadas, é necessário prestar atenção a dois pontos fundamentais relacionados às habilidades que os alunos devem ter para realizar esse tipo de atividade: um deles é referente às competências tecnológicas e outro às competências de aprendizagem (ALMEIDA; VALENTE, 2012). A primeira delas está relacionada com as habilidades necessárias para utilizar as tecnologias, ou seja, os recursos cognitivos que o aluno mobiliza para lidar com novos recursos digitais – como processador de texto, internet, e-mail, bate-papo, lista de discussão, hipertexto, *blog, videoblog, fotolog, second life* – e tirar maior proveito de suas potencialidades. Já o segundo diz respeito à necessidade de que os projetos e atividades desenvolvidos possibilitem a investigação e o compartilhamento de ideias entre os estudantes, a fim de que eles expressem seus cotidianos e suas impressões sobre o mundo de maneira adequada e efetiva. Para se alcançar esses objetivos, Almeida e

Valente (2012) defendem que os projetos e atividades desenvolvidos pelos alunos tenham relação com a sua realidade, que sejam disponibilizados diferentes meios tecnológicos, e que o professor saiba como utilizá-los como recursos pedagógicos.

4.2.4. Repensando a formação inicial de professores: contribuições do mergulho teórico

Como amplamente destacado, um grande perigo na formação de professores das áreas científicas é considerar que esta constitui uma "soma de uma formação científica básica e uma formação psico-sócio-pedagógica" (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p. 68), na qual a formação docente é responsabilidade das escolas de formação (MADEIRA, 2012). Os cursos de licenciatura revelam visões de conhecimento, de educação e de prática pedagógica, e por isso, embora as tradicionais dicotomias entre teoria e prática e formação pedagógica e específica sejam negadas no campo discursivo dos docentes, os espaços de formação, onde os licenciandos constroem parte de suas concepções sobre o ensino, devem procurar sua superação (CUNHA, 2001).

Essa superação é importante tendo em vista a complexidade da profissão docente, que é permeada por processos ambíguos e indeterminados (TARDIF, 2014). Para Tardif (2014), o trabalho do professor não corresponde a um tipo de ação específica, mas recorre a uma grande diversidade de ações heterogêneas, que demandam a realização de diferentes interações com os alunos em função de vários objetivos.

Levando em consideração as discussões realizadas sobre os saberes pedagógicos e científicos, concordamos com Vianna et al (2012), acerca da necessidade de fugir de concepções do senso comum, em que o professor não necessita de uma formação acadêmica institucionalizada e supervisionada, uma vez que bastaria dominar o conteúdo e ter bom senso. Essas ideias, de maneira geral, são frutos do período em que os professores em formação foram alunos, denominada por Alves et al (2017) como "formação ambiental", e podem constituir obstáculos para uma atividade docente inovadora (ALVES et al, 2017). Para Delizoicov et al (2007), o resultado desse processo são visões relacionadas às atividades de transmissão mecânica de informações que costumam caracterizar a ciência como um produto acabado e inquestionável.

Entendemos, portanto, que é fundamental que a formação inicial seja realizada de maneira reflexiva e com o apoio da teoria, a fim de auxiliar os futuros docentes a

problematizar suas visões e concepções sobre a função do professor, e sobre o papel do ensino de ciências e biologia. Em outras palavras, a práxis, como uma prática teoricamente e reflexivamente embasada com vistas à transformação pedagógica, pode auxiliar não só no questionamento de questões relacionadas à docência, mas também na construção de conhecimentos que auxiliam na profissionalização do professor.

Além disso, é necessário pensar em como os professores reúnem esses conhecimentos, considerando que eles não provêm de uma fonte única, mas de várias fontes e momentos da história da vida e da carreira profissional (TARDIF, 2014). Ou seja, ocorrem contradições, dilemas, tensões, conflitos cognitivos entre esses conhecimentos? Será que eles mobilizam todos os conhecimentos da mesma maneira? Será que privilegiam certos conhecimentos e consideram outros secundários? A partir dessas questões, Tardif (2014) argumenta que o trabalho docente constitui o espaço central tanto para a mobilização e utilização desses saberes, quanto para sua transformação.

Tendo a centralidade do trabalho como base, é introduzido o conceito de epistemologia da prática profissional enquanto campo de investigação, cuja ideia central é a construção de saberes e conhecimentos, incluindo um entendimento de como integram-se na prática de ensino dos professores e que papel desempenham na construção da identidade profissional docente (TARDIF, 2014). Nessa perspectiva, é na práxis e pela práxis que o homem transforma seu meio e se autotransforma (PIO et al, 2014). Segundo Carvalho e Therrien (2009), a epistemologia da prática pode evidenciar e modificar os paradigmas sobre os quais os professores fundamentam seu trabalho, por meio da reflexão que pode desencadear.

Entretanto, a reflexão, por si mesma, segundo Zeichner (2008), pode significar muito pouco, tendo em vista que todos os professores são reflexivos de alguma forma. Pensando na importância de levar em consideração o que os professores devem refletir, destacamos, neste trabalho, o papel da reflexão na construção de conhecimentos pedagógicos e de conteúdo pelos licenciandos, e na integração entre esses conhecimentos.

Os conhecimentos pedagógicos podem resultar, muitas vezes, da interação entre conhecimento pedagógico geral, derivado das pesquisas, ou o conhecimento pedagógico pessoal, composto pelas crenças e experiências pessoais (DERSHIMER; KENT, 2002). Para esses autores, o processo de reflexão promove a interação entre conhecimentos

pedagógico geral e pessoal, fazendo com que novas percepções sejam formadas, por meio da ampliação e objetivação das experiências e crenças pessoais. O resultado desse processo é o conhecimento pedagógico-contextual, que ajuda a guiar as ações e decisões dos professores (DERSHIMER; KENT, 2002).

Também o conteúdo escolar pode ser ressignificado por meio da *práxis* pedagógica. Paulo Freire (1987), por exemplo, destaca a importância do diálogo problematizador inerente à *práxis* para a elaboração de novos conhecimentos e de novos significados acerca da realidade. Na perspectiva da educação libertadora proposta por esse autor, o conteúdo é um instrumento de compreensão dos problemas cotidianos, visando a um processo de conscientização e libertação dos educandos e educadores. Sendo assim, seu papel é possibilitar a compreensão da realidade vivida, desencadeando a tentativa de propor alternativas para superar as problemáticas sociais da comunidade (MULINARI et al, 2017).

Tendo em vista o exposto, concordamos com Shulman (1987) que, por meio de uma prática de ensino reflexiva e raciocinada, o professor possa alcançar novas concepções e conhecimentos, tanto sobre as propostas e assuntos que devem ser abordados em sua prática de ensino, quanto com relação aos alunos e processos pedagógicos em si. Segundo o autor, essa compreensão não acontece automaticamente, mas depende de avaliação e reflexão, sendo necessárias estratégias específicas para documentação, análise e discussão. Argumenta-se, assim, a favor da formação de profissionais reflexivos, que distanciem-se da figura de meros receptores de conhecimento, passando a serem vistos também como detentores do saber (ALVES, 2005; SARMENTO, 2014; SCHON, 2000; ZEICHNER; DINIZ-PEREIRA, 2008).

A ideia do professor reflexivo carrega, segundo Zeichner (2008), o reconhecimento de que o processo de aprendizagem e formação docente continuam por toda a carreira. Introduzimos então o conceito de desenvolvimento profissional, definido por Reis e Galvão (2005) como um processo complexo de desenvolvimento tanto pessoal, quanto social, que tem como base conhecimentos científicos e pedagógicos, e é condicionado por fatores de natureza cognitiva, afetiva e social, além de ser estimulado por interações sociais, vivências, experiências, reflexões e aprendizagens. Esse processo de crescimento é gradual, e possui uma dimensão emocional considerável, tendo em vista que ocorre quando o professor percebe melhorias no processo de ensino-aprendizagem e sente satisfação pessoal por isso (REIS; GALVÃO, 2005). Em outras

palavras, o desenvolvimento profissional sugere evolução e continuidade, em detrimento da oposição entre formação inicial e continuada (ANDRÉ, 2010). O autor chama a atenção para o caráter intencional envolvido neste processo, incluindo a importância do planejamento. Segundo ele,

> ao recorrer a um processo intencional e planejado de atividades e experiências que possam promover o desenvolvimento profissional dos docentes, objetiva-se atingir a qualidade do ensino e, em última (ou primeira) instância, a qualidade da aprendizagem dos alunos (ANDRÉ, 2010, p. 2).

Isso implica reconhecer que, independentemente do que for feito nos programas de formação profissional, pode-se apenas auxiliar os futuros professores a prepararem-se para as suas práticas (ZEICHNER; DINIZ-PEREIRA, 2008). Com relação a isso, buscamos estimular o licenciando, por meio da reflexão sobre sua prática, para um processo posterior de formação continuada, considerada condição necessária para o desenvolvimento de competências, habilidades e saberes, a fim de promover uma construção contínua de práticas inovadoras (ANDRÉ, 2010; MEDEIROS; CABRAL, 2006). Espera-se que a formação e a profissionalização docente sejam atividades indissociáveis no exercício da profissão.

Para alcançar esses objetivos, destacamos, com base na literatura, alguns princípios para as atividades de formação de professores, que procuramos levar em consideração neste projeto. O primeiro princípio é que *a ação docente seja uma atividade teórico-prática transformadora*, ou seja, que seja marcada por uma análise crítica das práticas a partir da teoria e ao mesmo tempo, uma ressignificação e construção de novos conhecimentos teóricos a partir da prática (MEDEIROS; CABRAL, 2006). Este princípio é importante se considerarmos a complexidade do trabalho do professor, que se dá em função de um projeto que envolve seres sociais, visando transformá-los, educá-los e instruí-los (TARDIF, 2002). Pensando nisso, procuraremos favorecer a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica acerca das atividades de sala de aula, como proposto por Terrazzan (2007). Neste movimento de ação e reflexão, os professores em formação terão a oportunidade de questionar e problematizar diversas de suas visões sobre o ensino-aprendizagem de ciências e biologia. Isso pode ser importante, tendo em vista as ideias simplificadas tanto sobre o trabalho docente, quanto sobre abordagens específicas para as disciplinas científicas, relacionadas com a percepção da ciência como atividade neutra e linear.

Consideramos também que *a prática pedagógica deve ser pensada de maneira integrada com os conhecimentos de conteúdo,* levando em conta as concepções dos

alunos acerca da natureza da ciência. Após a análise de diversas pesquisas, Cachapuz et al (2005) perceberam que as concepções de ciência que os professores carregam possuem implicações diretas no modo como ensinam, o que torna necessário criar momentos e espaços em que os docentes possam ter contato com as críticas levantadas acerca da visão simplista sobre a ciência, por meio de discussão e reflexão. Por outro lado, Reis e Galvão (2005) afirmam que, enquanto alguns professores não tiveram reflexão epistemológica, outros, apesar de estarem convictos da importância da história e filosofia da ciência, não sabem como integrar esses tópicos em sua prática de ensino. A partir desse princípio, então, os professores podem repensar que tipos de estratégias, métodos e procedimentos podem adotar no seu trabalho docente. Como apontado por Terrazan (2007), torna-se necessário problematizar, junto aos professores, a influência das concepções de ciências, de educação e de ensino para a sua prática, e assim trabalhar seus aspectos durante o curso.

O terceiro e último princípio é *a criação de redes de comunicação e trabalho colaborativo pelos diversos atores do processo educativo*. Ferreira (2003) caracteriza o trabalho colaborativo como um processo que envolve a participação de cada indivíduo na tomada de decisões, na definição de metas e tarefas, bem como na avaliação conjunta das atividades sendo desenvolvidas. Segundo Benite et al (2009), a colaboração e a interação auxiliam a superar desafios impostos pela complexidade da ação docente, na medida em que facilitam a reflexão por parte dos profissionais em formação, seja inicial ou continuada. Com relação a isso, concordamos com Ferreira (2003), quando afirma que, como toda aprendizagem, a formação docente é um processo que se concretiza na interação com o outro, e que a colaboração é um importante meio para a atualização profissional. Na formação de professores, considera-se que a práxis é uma elaboração coletiva das práticas vividas no cotidiano (FRANCO, 2008). O compartilhamento de experiências pode auxiliar esta formação segundo a necessidade de consolidar valores e práticas coerentes com as reflexões propostas a partir da teoria (GATTI, 2010). É por meio da relação com os pares, e portanto, a partir do confronto entre os saberes produzidos pela experiência coletiva, que os conhecimentos vão sendo sistematizados e deixam de ser subjetivos (TARDIF, 2002). Tornam-se, assim, conhecimentos que podem ser utilizados para informar e formar outros docentes, como também fornecer respostas para determinados problemas.

Diante desses princípios, concordamos com Lima (2009) em relação às possibilidades do Estágio supervisionado para a formação de um professor-reflexivo, capaz de construir conhecimentos teóricos por meio do confronto entre suas concepções de ensino-aprendizagem e o que acontece na sala de aula. Isso porque é na ação que o estagiário tem a oportunidade de relacionar o que viu na teoria com o que é vivido na prática (CUNHA *et al*, 2016). Destaca-se também, nesse caso, um movimento de articulação entre universidadee escola, cada uma trazendo diferentes saberes e práticas (LIMA, 2009).

Outra articulação que se faz necessária é aquela que ocorre entre diferentes áreas do saber, tendo em vista que os conhecimentos pedagógicos e de conteúdo podem ser abordados de maneira complementar. Para isso, defendemos a parceria e o compartilhamento de conhecimentos e experiências entre formadores de professores de diferentes áreas. Isso facilita a condução do estágio de maneira que o licenciando tenha a oportunidade de problematizar, estudar e buscar conteúdos que ajudem a propor soluções para problemas encontrados na prática (LIMA, 2009; PIMENTA; LIMA, 2004). No caso deste estudo, utilizamos as experiências de duas professoras, uma de ecologia de insetos, e outra de Prática de Ensino. Além disso, o espaço da escola é muito importante neste processo, a fim de produzir inovações articuladas com os contextos e práticas existentes.

Buscamos, assim, estimular os licenciandos a construir seus conhecimentos profissionais de maneira articulada, preparando-os para um processo de formação permanente, tendo em vista que a docência é uma profissão cujo aprendizado não se esgota na licenciatura (VIANNA et al, 2012), e diferentes conhecimentos são construídos ao longo da formação. Para estimular a reflexão por parte dos futuros professores, utilizamos as ND, tendo em vista que, quando os professores em formação inicial são encorajados a contar suas próprias experiências, eles conseguem elucidare transformar suas percepções sobre como compreendem e interpretam os eventos vivenciados (DERSHIMER; KENT, 2002). Para esses autores, esse processo pode servir para modificar suas crenças, e consequentemente, suas práticas.

Diante da necessidade de fugir de relatos burocratizados e possibilitar uma autoria criativa por parte dos professores em formação, destacamos a potencialidade do uso de interfaces digitais para favorecer novas autorias e gêneros textuais, além da coautoria entre professores e alunos e entre colegas. Segundo Francisco Junior (2011), o

texto deve propiciar ao educando não só a leitura da palavra a partir de sua experiência histórico-social (leitura de mundo), como também a possibilidade de reescrever seu mundo transformando, ao mesmo tempo, sua leitura da palavra inicial.

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO: NEGOCIANDO ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM BUSCA DA DESESTABILIZAÇÃO DAS DICOTOMIAS.

Durante o processo de planejamento da intervenção, tendo como base as problemáticas levantadas, as professoras buscaram compartilhar e equilibrar objetivos e necessidades da formação, com desafios e limitações encontrados nos contextos da prática. Assim, mobilizaram percepções sobre demandas centrais da formação inicial de professores de ciências biológicas, de maneira a negociar possíveis estratégias de ensino-aprendizagem para o desenho do itinerário articulador. Em especial, pensaram caminhos para estimular a problematização e a desestabilização das dicotomias entre teoria e prática e entre os conhecimentos pedagógicos e conteúdos.

Assim como discutido na literatura (MIZUKAMI, 2005), este processo é uma importante oportunidade para pesquisadores e professores relembrarem coletivamente conhecimentos e experiências, problematizando-os com base em lentes teóricas e intencionalidades práticas específicas. Em nossa pesquisa, a pesquisadora mediou todo percurso, sintetizando, sistematizando e propondo caminhos comuns às expectativas das duas professoras parceiras. A partir disso, pudemos detalhar problemáticas específicas encontradas entre cada uma das dicotomias, como também delinear estratégias formativas para procurar minimizar essas problemáticas.

A seguir, são apresentados os principais pontos de discussão que orientaram o desenho do Itinerário formativo articulador, portanto, a definição das estratégias de ensino-aprendizagem voltadas para o fortalecimento da Práxis pedagógica e articulação entre Conhecimentos pedagógicos e de conteúdo. Posteriormente, apresentamos como se deu a decisão de integrar as TDIC por meio das narrativas digitais, a fim de mediar o processo de formação baseado na reflexão e ação, além de facilitar a articulação entre os espaços físicos da disciplina. Incluímos algumas considerações sobre as contribuições da pesquisadora para esse processo e como determinadas escolhas foram feitas para atender às questões colocadas pelas professoras durante as reuniões.

4.3.1. Em busca da integração entre teoria e prática pedagógica: negociando estratégias de formação

No processo de negociação para o desenvolvimento do Itinerário formativo articulador foram levantadas diferentes problemáticas referentes à integração entre a teoria e a prática que levaram à definição de três estratégias de formação de professores: a *observação a partir do estranhamento do trabalho do professor*, o *planejamento didático coletivo teoricamente embasado*, e a *implementação das aulas e atividades planejadas nas escolas*.

Como anteriormente discutido, uma das potencialidades da Prática de Ensino (incluindo o Estágio supervisionado) é a possibilidade que o licenciando tem para aprender com professores em exercício (CASSAB, 2015). Se houver um confronto entre as idealizações produzidas ao longo da vida do aluno com as condições da realidade da escola, esse processo pode ajudar a ressignificar as possibilidades e os desafios enfrentados pelos educadores em serviço. Isso ocorre, segundo Cassab (2015), por meio da problematização da realidade pedagógica, auxiliando o sujeito a constituir-se como professor. A partir dessa perspectiva, Clarice ressaltou a importância de estimular os licenciandos na *observação a partir do estranhamento do trabalho do professor*. Ao destacar a importância da relação do licenciando com o professor da escola, ela ressaltou a necessidade de que isso fosse feito a partir de uma teorização da prática, sendo essa teorização também um grande objetivo da observação.

> Porque assim, a formação inicial na escola ela tem uma coisa que é da teorização da prática do professor, entendeu? A formação inicial que a gente ta levando a cabo é isso, é teorizar a prática do professor na escola. Então é essencial pro licenciando que ele desenvolva uma relação próxima com um ou dois professores (Clarice, reunião 10).

A professora destaca que isso deve ser feito a partir de um olhar diferente daquele que os licenciandos tinham quando eram alunos. Para isso, ela descreveu uma atividade que costuma implementar com suas turmas, denominada “estranhando o familiar”.

> Eu vou passar um texto pra eles sobre observação, já para a próxima aula, que ai seria já no dia 28. Ai no dia 28 eu queria fazer uma coisa com eles sobre o estranhamento do olhar, né, o estranhamento do familiar, que eu gostaria de usar talvez o texto do Gilberto Velho, que eu uso às vezes, que eu gosto muito, pra falar um pouco do quanto a escola é um lugar tão familiar pra gente que agora a gente vai ter que tornar não familiar para poder olhar pra ela como investigadores. Então essa aula eu procuro falar sobre essa coisa do que é observar, entendeu? (Clarice, reunião 12)

A ideia de tornar a escola como um espaço de trabalho e construção de conhecimento entre os futuros professores é incentivada por diversos autores na literatura como uma forma de estimular a formação continuada (CASSAB, 2015; CRISOSTIMO, 2003; PIMENTA, 1997). Consequentemente, a formação inicial torna-se uma etapa dessa formação contínua, que se estende ao longo do tempo de trabalho (CRISOSTIMO, 2003).

Outro ponto destacado pelas parceiras durante as reuniões foi o papel do *Planejamento didático* na formação inicial de professores. Neste sentido, Clarice ressaltou que os licenciandos, de maneira geral, costumam não compreender o papel desta etapa para a prática do professor, e acreditam que a mera transmissão de conteúdos costuma atender aos problemas de aprendizagem. Em uma revisão da literatura sobre planejamento didático-pedagógico na formação inicial, Morais (2019) identificou uma tendência a críticas acerca do caráter burocrático com que muitas vezes essa atividade é realizada. O autor defende a importância de incentivar ações de planejamento embasadas por uma fundamentação teórica que ajude os professores em formação (inicial ou continuada) a refletir sobre as estratégias de ensino que desejam implementar. Isso ajudaria a fugir de planejamentos técnicos ou feitos em uma perspectiva estritamente prática. E como a professora já havia destacado durante a fase de análise do problema educativo, planejar é um ato que requer pesquisa, análise do contexto em que o processo de ensino ocorre, além de elaborações e reelaborações diante dos alunos e do conteúdo que se apresentam.

Para estimular este planejamento problematizado, as professoras apontam alguns caminhos, como a aproximação com textos sobre planejamento. Clarice, ao discutir com a pesquisadora sobre uma atividade em que os licenciandos deveriam planejar e ministrar pequenas aulas a fim de explicar conceitos específicos, ressaltou: "*Talvez a gente ainda precise pensar nesse planejamento das mini-aulas, talvez trazer um texto aqui sobre planejar, organizar, pra explicar, e ai depois a gente pode conversar"*(Clarice, reunião 12). O texto sugerido pela professora tinha como foco a explicação sobre a importância de realização deste planejamento embasado por pesquisas e teorizações.

Também Catarina demonstrou a percepção de que textos teóricos são importantes para fundamentar o planejamento dos licenciandos, porém a partir de outra perspectiva. Isso porque a pesquisadora sugeriu um texto para apoiar os sujeitos na

incorporação de uma visão teórica específica sobre o ensino de ciências em seus planejamentos. A partir disso, a professora sugeriu que o texto fosse organizado de maneira a destacar as partes principais, para facilitar a compreensão dos licenciandos durante a leitura, e a atenção sobre alguns pontos centrais. Com essa atitude, Catarina destacou a importância de que as reflexões contidas no texto fossem incorporadas pelos sujeitos nos planejamentos didáticos.

> Alguns pontos talvez devam ser grifados aqui nesse texto, porque é claro que eles são adultos, são pessoas certamente muito inteligentes. Mas como sempre eles fazem um monte de coisa, então pra que não seja uma leitura que eles se sintam só na obrigação de ler. Mas tem alguns pontos que são importantes de serem observados, objetivamente, em termos práticos de realização das atividades. Então, essas coisas aqui eu já vi e assim, eu acho que algumas coisas valeriam a pena serem grifadas, né. (...) É uma coisa muito prática, no sentido do que eles usam pra pensar atividades que devem ser de investigação, devem ser investigativas (Catarina, reunião 15).

Outro caminho que, segundo as professoras, pode auxiliar na construção de planejamentos didáticos embasados é o diálogo e a troca de experiências, envolvendo tanto os licenciandos e as professoras, quanto a própria pesquisadora. Clarice falou sobre o papel do acompanhamento por parte dos formadores ao longo deste processo, visando auxiliar os sujeitos em um exercício que possui grande importância para o trabalho do professor, além de apresentar diversos desafios, como a intelectualidade e o tempo demandado.

> E a gente tem uma coisa de encontros por demanda e encontros virtuais, orientações virtuais (durante o semestre de 2018/2). E o que é que acontece? É nesse semestre que vão ocorrer as regências, e portanto é nesse semestre que eu não tenho horário na grade. Então (...) fazer as mini-aulas em 2018/1 é importante porque é um momento que eu posso trabalhar o máximo possível com eles planejamento e organização de aula. E ai a mini-aula é isso na verdade, é planejar, propor, executar a aula e a gente analisar, assim, criticar, ver como é que pode ser diferente e tal. Então é o exercício mesmo da atividade, do planejamento. (...) (Clarice, reunião 10)

Catarina, por sua vez, ressaltou a importância de que as atividades planejadas fossem apresentadas e discutidas entre os diferentes grupos, de maneira a estimular os licenciandos a refletir a partir de experiências distintas. Quando a pesquisadora propôs um momento de compartilhamento e discussão realizado em pequenos grupos, ela sugeriu uma roda que envolvesse todos os alunos da turma. Segundo ela, eles teriam uma noção mais global de como os projetos estariam sendo desenvolvidos por todos.

> Essa discussão que a gente tem em cada grupo, na verdade ela tem que transbordar pra todos os grupos né. (...) Um grupo quer trabalhar com inseticida, o outro quer trabalhar com o Aedes, por exemplo. Mas essa discussão que a gente tem na definição do projeto que eles vão fazer, ela tem que ser uma discussão que todo mundo saiba. (...) Em algum momento a gente tem que permitir que o processo da escolha, da definição e da construção do projeto seja compartilhada. Então em algum momento tem que

> ter isso. Não só no final. A parte do desenho do experimento, por exemplo, é um momento que seria importante que eles vissem uns dos outros. Esse é um momento crucial (Catarina, reunião 9).

Nessas falas, as professoras destacam as possibilidades de *interação* dos licenciandos uns com os outros, com as professoras, e com os professores regentes. Essa interação é importante para estimular uma concepção sobre a docência como uma tarefa coletiva (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). O compartilhamento de ideias constitui, dessa forma, um caminho para potencializar as vantagens do planejamento como estratégia de formação, tendo em vista que ajuda os licenciandos a problematizar suas ações, podendo apoiar o processo de construção de conhecimentos. Com base nisso, introduzimos a noção de *planejamento colaborativo*, que inclui distribuição de poder e compartilhamento de conhecimentos, facilitando que os futuros professores consigam antecipar o que acontece no espaço escolar e organizar-se para esses conhecimentos (LOPEZ et al, 2016).

As professoras também fizeram considerações sobre a importância da imersão no contexto escolar a fim de aproximar o licenciando com a prática educativa, com as condições e os desafios que permeiam o cotidiano docente. Essa imersão, que já é contemplada na Prática de Ensino, pode acontecer de diferentes maneiras, como podemos perceber nas falas das professoras ao explicitarem suas visões sobre o papel da escola na formação do futuro professor, e como o tempo despendido pode ser mais bem aproveitado. Um exemplo é o seguinte diálogo, que decorreu de uma descrição, pela professora de prática de ensino, de atividades em que os licenciandos orientavam os alunos das escolas em projetos de Iniciação científica, ou no desenvolvimento para os projetos da feira de ciências.

> Agora, bacana, né. Esse é um tipo de estágio que todo mundo sai ganhando (Catarina, reunião 18)
>
> Todo mundo, inclusive a escola, o professor (Clarice, reunião 18)
>
> Porque esse é o ponto que eu sempre achei muito ruim, né, que eu vejo em alguns outros lugares que o aluno vai lá e assiste. O licenciando fica assistindo, assistindo, depois ele vai e dá uma aula de regência, só uma aula. Então a própria escola não quer, porque só traz problema (Catarina, reunião 18)
>
> É, e porque fica um sujeito que fica só observando, né. E a observação traz muita crítica (Clarice, reunião 18)

De acordo com essa discussão, percebemos que as professoras defendem uma atuação mais participativa na escola por parte dos licenciandos. Segundo Cassab (2005), o estágio supervisionado constitui uma oportunidade para o futuro professor entrar em contato com as situações com as quais vai se deparar em sua profissão. É uma

experiência que estimula os licenciandos a conhecer as nuances do trabalho docente. A práxis pode apoiar este processo a partir de atividades relacionadas ao trabalho pedagógico.

Pensando tanto nessa necessidade de atuação participativa na escola quanto nas diferentes questões relacionadas ao cotidiano do trabalho docente, como as dificuldades impostas pelos currículos escolares, a infraestrutura da escola, entre outros desafios e condições específicos do contexto de ensino, Catarina sugeriu a *Implementação das atividades planejadas* pelos licenciandos na escola.

> Eu assisti um simpósio, que foi sobre educação em ciências, tecnologia (...). E foi muito bacana, porque a pesquisa era feita e aplicada na escola, diretamente vendo resultados nos alunos. E eu acho que a gente tem que caminhar pra isso, você fazer uma pesquisa e ver o resultado dessa pesquisa. Porque se não a gente fica escrevendo e debatendo sobre as possibilidades e como seria bacana, e que tem uma teoria nova que se aprende mais rápido assim, ou assado. E quando que isso chega na escola? Como é que os alunos vão responder a isso? Como é que vai ser isso naquela escola de verdade, que tem as crianças de verdade, as crianças com fome, as crianças agitadas, ou as crianças muito passivas. (Catarina, reunião 9)

Tendo em vista que estamos trabalhando no contexto da formação inicial, em que o futuro professor nem sempre consegue antecipar todos os dilemas e situações do cotidiano (LOPES et al, 2016), consideramos importante criar condições para que os licenciandos se preparem para um processo de desenvolvimento profissional. Segundo Tardif (2002), no cotidiano da atuação docente surgem diversos imprevistos e eventos complexos que exigem improvisação, habilidade pessoal e capacidade de resolver diferentes situações. Destacamos que o futuro licenciando deve conhecer a realidade escolar para lidar com ela dentro de seus planejamentos da melhor forma possível, pois, como afirmam Lopes et al (2016), os imprevistos encontrados não devem ser um subterfúgio para que o docente justifique a falta de um planejamento educacional.

A sugestão dada por Catarina nesta fala tem como objetivo estimular os licenciandos a compreenderem como o planejamento didático efetiva-se na prática, tendo em vista os desafios impostos pelo contexto escolar. Além disso, destaca a necessidade de evitar planejamentos feitos a partir de situações idealizadas, que não têm a ver com a realidade concreta em que a ação planejada ocorrerá. Isso vai ao encontro do que a literatura recente no campo tem apontado como princípios importantes a considerar-se durante a formação docente (LOPES et al, 2016; RUSSO, 2016). Russo (2016) ressalta, neste sentido, a necessidade de superação da "*visão burocrática que tem presidido o planejamento, transformando-o num momento de grande riqueza para a reflexão e apreensão da realidade em todas as suas múltiplas facetas*" (p. 4).

A professora Catarina considerou importante possibilitar aos licenciandos implementar as abordagens de ensino planejadas a fim de construir conhecimentos baseados na prática. Clarice, por sua vez, com base em sua experiência na Prática de Ensino, apontou que, tradicionalmente, o estágio curricular é realizado a partir das demandas escolares, e destacou os desafios de inserção destas atividades na escola. Visto que buscávamos a implementação no espaço escolar, a professora ressaltou os desafios que seriam encontrados, e destacou a necessidade de pensar estratégias para alcançar este objetivo. Segundo ela, as escolas podem manifestar resistência à inserção de novas atividades, tendo em vista as dificuldades impostas pelo currículo escolar.

> Tem uma questão aí, Rosi, que eu acho que você tem que pensar: qual é o ponto fundamental do estágio na prática de ensino? É o aluno se envolver com o currículo na escola? Aqui a gente tá fazendo mini-aulas, mas pra mim as mini-aulas não precisam ir pra lá. Elas são um exercício daqui. Porque o que eu espero deles mesmo é que eles produzam coisas que tenham relação com o que ta acontecendo la. Mas você nessa relação com a outra disciplina, você tá propondo uma coisa que é um pouco diferente, que é ideias pra levar pra lá. Isso é bem diferente. E uma coisa que eu acho que você tem que ter clareza é que ele vai ter que convencer o professor de lá, e às vezes ele não vai conseguir. (...). Mas às vezes ele pode só não convencer porque não dá tempo, essa que é a questão. Então tem que ter estratégias pra ele conseguir convencer o professor, entendeu? (Clarice, reunião 14)

A fim de superar esses desafios, Clarice falou sobre a necessidade de reforçar com os licenciandos que eles precisam ter autonomia, a fim de buscar soluções para os problemas que surgem ao longo do estágio.

> Eu acho que então a gente tem que fortalecer muito, primeiro essa idéia, que eu já faço muito, mas que eu acho que você tem que fortalecer junto comigo, a idéia da autonomia no estágio. Que eu sempre falo pra eles que o estágio só é um bom estágio se ele quiser. (...) Então, talvez a gente pudesse fazer, na primeira ou na segunda aula algum trabalho sobre essa relação da autonomia, do protagonismo dele dentro da escola, da construção do estágio. E ai isso ser reforçado talvez nessas primeiras aulas com a [Catarina].(...). O que acontece na escola é o seguinte, quando ele ta no estágio ele pode propor coisas pro professor. E o professor pode dizer, ah, não sei se vai dar tempo. Eles recebem muito não. Como é que eles conseguem convencer? Que estratégias pra aprender também a convencer? Que é uma coisa que eu também tenho visto que é muito difícil. (Clarice, reunião 10)

Com foco no currículo escolar, Catarina também destacou as limitações que os licenciandos poderiam encontrar para implementar atividades educativas. Tendo em vista que os professores em exercício também enfrentam esses desafios, ela defende que as atividades desenvolvidas na disciplina sejam pensadas a partir do currículo, incluindo as temáticas propostas. Ela destaca que esses licenciandos, como futuros professores, precisarão decidir o que irão fazer de acordo com o currículo do ano em que estão dando aula, como pode ser observado no seguinte fragmento:

> Onde começa o processo? O processo começa naquilo que eles recebem. E aquilo que eles recebem eles tem que transformar num planejamento anual. Isso do planejamento anual eles tem que transformar num planejamento de aula, porque eles estão trabalhando com a aula. (...) Então talvez antes de fazer o levantamento das aulas com eles, a gente pudesse fazer esse exercício, pensar as séries que eles estão acompanhando, quais são os conteúdos que estão ali, pra fazer de repente o movimento contrário. As práticas, as estratégias, e tudo o mais, elas vão ser pensadas em função daqueles currículos. (Catarina, reunião 17).

Com base nessa discussão e em questões trazidas por Sampaio (2015), acreditamos que é necessário considerar o currículo como um elemento de comunicação entre a teoria e a prática, ou seja, currículo como práxis. Dessa maneira, pode-se permitir "uma verdadeira unidade de pensamento entre teoria e prática, em vez de '*produzir perspectivas idealizadas e gerencialistas, que reproduzem muito mais os desejos de grupos ou instituições"*" (SAMPAIO, 2015, p. 2). Nessa perspectiva, o currículo não tem como papel colocar limites e regras no trabalho do professor, mas auxiliar na atuação profissional (SAMPAIO, 2015). Segundo o autor, o currículo, se visto como práxis, não se refere apenas aos problemas de ensino-aprendizagem, mas é um ato social, que ocorre diante de condições específicas. É na sua funcionalidade para os professores que o currículo passa a ser efetivamente utilizado e ressignificado e, portanto, cabe ao docente sobrepor e refletir sobre a própria atividade relacionada com o currículo (SAMPAIO, 2015).

Os aspectos discutidos até aqui, representam uma valorização, por parte das professoras, da integração entre os conhecimentos construídos pela academia e a experiências vivenciadas na escola. Segundo Mendes (2005), precisamos reconhecer a importância do conhecimento da universidade e das experiências práticas proporcionadas pelo estágio escolar na formação de professores. Concordamos com este autor, quando defende que o exercício da docência envolve a apreensão e produção de saberes necessários e exclusivos a essa profissão, o que exige uma imersão no seu cotidiano, nos seus hábitos, na sua forma de expressão e nos desafios inerentes à prática.

O quadro 3 sintetiza as problemáticas e as estratégias formativas resultantes das negociações entre a pesquisadora e as professoras durante a fase de desenvolvimento do artefato. Estas estratégias foram adotadas no desenho final do Itinerário a fim de apoiar os licenciandos no processo de problematização e desestabilização da dicotomia entre teoria e prática.

Quadro 3: Síntese das problemáticas e estratégias discutidas durante a fase de análise de desenvolvimento do artefato pedagógico, relacionados com a dicotomia entre teoria e prática.

Problemáticas	**Estratégias**
Necessidade de que os licenciandos construam conhecimentos a partir dos conhecimentos experienciais de outros professores	Observação a partir do estranhamento e do trabalho do professor
Tendência à realização de planejamentos sem embasamento	Planejamento coletivo com estímulo ao embasamento teórico.
Necessidade de que o estágio seja participativo e não apenas de observação	Implementação de atividades planejadas no contexto escolar

4.3.2. Em busca da integração entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo: negociando estratégias de formação.

Nas reuniões com as professoras, também foram discutidas problemáticas relacionadas com a dicotomia entre os conhecimentos pedagógicos e de conteúdo. De maneira geral, essas discussões tiveram como ponto de partida diferentes percepções sobre o conteúdo de ciências e biologia, e como estas influenciam as escolhas pedagógicas dos sujeitos. Com base nisso, foi possível escolher estratégias de formação que direcionaram melhor àquelas definidas no tópico anterior. Nesse caso, optamos por *atividades de investigação de temáticas CTSA* de maneira a atender as discussões acerca da necessidade de ampliar as percepções dos licenciandos sobre o conteúdo escolar. Além disso, algumas escolhas foram feitas de maneira a conciliar essa necessidade com as limitações impostas pelo currículo. Assim, tomamos a decisão de que as atividades que deveriam ser implementadas nas escolas *tivessem como base problemáticas escolhidas a partir da demanda escolar*.

Um aspecto amplamente discutido ao longo do processo de desenvolvimento do itinerário formador foi o conceito de conteúdo escolare as diferentes visões relacionadas a ele, que podem ser mais amplas ou mais restritas. Essas discussões surgiram porque a pesquisadora apresentou dúvidas sobre que tipos de conhecimentos seriam trabalhados durante o Itinerário. Em uma das reuniões coletivas, a professora Clarice afirmou:

> Acaba que essas nossas discussões sobre a relação do científico com o escolar, acaba sempre esbarrando na coisa de que o conteúdo é algo que tá muito fixado, antigo, parado, mas na verdade o que a gente tá fazendo nas

> pesquisas sobre conhecimento escolar, é meio que dinamizar a ideia de conteúdo, porque conteúdo ele é como se fosse o recorte do ensino né, ele é o recorte do ensino, ele é a coisa mais importante do ensino, na verdade (Clarice, reunião 18)

Para esta professora, a ideia fixada de conteúdo escolar relaciona-se também com a naturalização do conhecimento científico, uma visão que concebe o currículo escolar, principalmente na área de ciências e biologia, como algo que não precisa de questionamentos. Na discussão com a professora Catarina, ela introduz essa problemática, afirmando que os licenciandos normalmente não se perguntam por que determinados conteúdos foram selecionados.

> Na discussão de currículo a gente diz, quando é assim, que o professor tá naturalizando o conhecimento, como se ele não tivesse como discutir sobre o conhecimento, porque ele é o conhecimento, então não precisa falar sobre (Clarice, reunião 18)
>
> Ah, naturalizar? (Catarina, reunião 18)
>
> Você naturaliza, você não põe, não coloca em cheque. Você não problematiza. Entendeu? Você só problematiza a forma como vai ensinar, o próprio conhecimento não é colocado em cheque. A minha defesa é que não, é que o próprio conhecimento tem que ser colocado em cheque. Porque por exemplo, isso que você tá falando, gostar ou não de célula, depende da própria célula, de todo o conhecimento que envolve a célula. Então pra instigar um aluno a se interessar pelas células, os próprios conhecimentos das células têm que estar na discussão da didática (Clarice, reunião 18).

Esse tipo de questionamento sobre os conteúdos na área de ciências naturais e, mais especificamente, de biologia, encontra respaldo na literatura. Segundo Barboza et al (2017), muitas vezes o ensino de ciências apresenta um caráter enciclopédico cujo foco principal são as descrições e memorizações. Esse quadro impõe, segundo o autor, a necessidade de o professor desenvolver seus próprios critérios para seleção de conteúdos. Essa seleção pode auxiliar o docente a criar estratégias que se aproximem mais de determinados objetivos como a contextualização e a aplicabilidade desses conteúdos no cotidiano. Destaca-se que, embora os professores defendam objetivos como esses, eles têm dificuldade em implementá-los em sua prática de ensino (BARBOZA et al, 2017).

Na visão da professora de ecologia de insetos, o conteúdo escolar pode ser dividido entre conceituais, procedimentais e atitudinais, e seria importante, segundo ela, pedir aos licenciandos que explicitassem que tipos de conteúdos eles esperam trabalhar com os alunos nas atividades desenvolvidas.

> Será que não é interessante a gente pensar que termo que a gente usa para conteúdo? Porque conteúdo é um termo muito geral, aquela classificação que a gente tem de conteúdo conceitual, conteúdo procedimental, conteúdo de atitude, né. Então talvez seja melhor usar termos que identifique exatamente o que você tá falando. (...) A gente, por exemplo, fez um trabalho de campo

> com essa turma de noções, e obviamente os conceitos de ecologia de insetos eram extremamente importantes, mas igualmente importantes eram os procedimentos que se usam para estudar insetos. E isso é conteúdo, só que não é um conteúdo conceitual, é um conteúdo procedimental. (Catarina, reunião 10).

Esse formato de classificação de conteúdos ressaltado pela professora é apontado pelos documentos oficiais nacionais (BRASIL, 1999; 2002). Aqueles classificados como conceituais se relacionam aos fatos, conceitos e princípios; os conteúdos procedimentais são aqueles voltados para as ações motoras ou cognitivas; enquanto os atitudinais dizem respeito aos valores, atitudes e normas. Catarina defendeu que utilizássemos essa classificação junto aos licenciandos visando destacar a necessidade de que seu planejamento educacional não fosse centralizado somente no aprendizado dos conceitos básicos das ciências e biologia. Este constitui um exemplo de como esta professora buscou propor soluções práticas para questões colocadas pela pesquisadora ou por Clarice.

Embora as concepções de ambas as professoras muitas vezes convergissem, elas também se diferenciavam em diversos aspectos. Isso pode estar relacionado com os lugares em que ambas falam como pesquisadoras, o que pode envolver a disputa entre diferentes visões sobre o papel e a formação do professor de ciências e biologia. Clarice, por exemplo, aponta a percepção, por parte dos licenciandos, sobre o que seria conteúdo, principalmente de ciências e biologia, e como ele pode ser abordado. Catarina, por outro lado, já tinha defendido, na fase de análise do problema educativo, uma contextualização dos conhecimentos científicos com questões relativas às problemáticas sociais e ambientais, em uma tentativa de ressignificá-los. Nesta fase, a professora procurou propor um caminho mais pragmático para essa ressignificação, trazendo a adoção dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais no Itinerário formativo, mais especificamente no contexto da disciplina eletiva.

Apesar dessas diferenças, podemos perceber que ambas as professoras defendem uma ampliação da ideia de conteúdo escolar, na medida em que este não precisaria se restringir a um conjunto de conceitos a serem transmitidos para os alunos. Isso estimulou propostas, por parte da pesquisadora, de atividades que poderiam ser realizadas no Itinerário a fim de abordar uma visão mais ampla de conteúdo com os licenciandos e estimular a reflexão sobre o assunto. Uma proposta inicial foi a adoção da perspectiva trazida pelo movimento CTSA que, segundo Bazzo et al (2003), constitui um campo de trabalho de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista

da ciência e da tecnologia. Segundo esses autores, tem caráter interdisciplinar por convergir, além das disciplinas científicas, a filosofia, a sociologia, a história da ciência e da tecnologia.

No âmbito educacional, este movimento tem influenciado a aparição de programas e materiais baseados nesta visão, a fim de estimular os alunos a mudar sua postura frente às questões que envolvem CTSA. Defende-se que, para compreender um conceito, o aluno precisa conhecê-lo em um contexto relevante (AULER, 2007). A ideia fundamental é que a discussão dessas questões com os estudantes é uma maneira de relacionar o que eles aprendem nas aulas de ciências e suas vidas diárias fora da escola. Para isso, há um consenso entre os autores nesta área quanto à abordagem de temas com relevância social, que podem evidenciar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, desvelar aspectos vinculados ao processo de construção de conhecimento científico e propiciar condições para os alunos desenvolverem atitudes para a tomada de decisões (AULER, 2007. SANTOS; MORTIMER, 2002).

Metodologicamente, a recomendação de Santos et al (2011) é que parta-se dos temas sociais para os conceitos científicos, e por fim, retorne-se aos temas, examinando-os a partir de outra perspectiva, e utilizando as novas informações como base para a argumentação e a resolução de problemas. Já com relação às abordagens de ensino, muitos autores apontam como possibilidade a aprendizagem por investigação científica, argumentando que esta possibilita a integração entre conceitos e processos científicos e práticas e constructos sociais (CARVALHO, 2011; LEVINSON, 2008; SADLER et al, 2007). Segundo Sadler et al (2007), questões relacionadas à abordagem CTSA têm o potencial de servir como contextos efetivos para auxiliar na compreensão acerca da natureza da ciência, e para motivar os estudantes na busca por conhecimentos que os auxiliem a resolver determinados problemas.

A partir disso, algumas das atividades de planejamento que tínhamos previamente decidido implementar no Itinerário formativo foram direcionadas para o trabalho com *investigação de temáticas CTSA*. Entre diferentes abordagens para o ensino de ciências, optamos por esta, por algumas razões: a) vai de encontro a questões colocadas por Catarina e por alguns licenciandos durante as entrevistas realizadas na fase de análise do problema, como contextualização dos conteúdos e consideração de problemáticas sociais e ambientais; b) outros licenciandos, também na fase de análise do problema, apontaram a preferência por aulas práticas sem definir como ocorreriam,

ou davam exemplos de aulas realizadas de maneira expositiva, demonstrando não conhecer abordagens investigativas; c) se conhecida e problematizada pelos futuros professores, pode ajudá-los a compor seu repertório de conhecimentos sobre estratégias e metodologias didáticas; d) é uma abordagem amplamente defendida na literatura, aproximando-se de muitas recomendações para o ensino de ciências; e) é baseada em uma discussão teórica e epistemológica sobre a ciência e o processo de construção de conhecimentos científicos, possibilitando estimular os licenciandos a refletir sobre como esta visão influencia a tomada de decisões práticas sobre a ação docente. Ou seja, pode ser uma base para estimular, também, uma integração entre a teoria e a prática, tendo em vista que a investigação de temas CTSA pode servir como um referencial para embasar teoricamente os licenciandos no processo de planejamento.

Dessa maneira, começamos a discutir a estratégia de ensino investigativa, problematizando que é algo mais amplo e complexo do que a vivência de processos de experimentação científica, envolvendo aspectos como pesquisa de referenciais teóricos, colaboração com pares e outras questões. Ambas as professoras destacaram a importância das perguntas e dos problemas, que servem tanto como base orientadora, quanto como ponto de partida para estimular os estudantes a adentrar um processo investigativo. Clarice discutiu a utilização de perguntas em vez de respostas no ensino, para se assemelhar ao trabalho dos cientistas. Discorrendo sobre as abordagens normalmente utilizadas nas escolas, ela destacou a necessidade de valorização das perguntas pelos docentes, como uma forma de estimular os alunos a um processo de construção de conhecimentos a partir da investigação. A partir disso, houve uma discussão entre ela e a professora de ecologia de insetos sobre estimular uma forma de pensar mais investigativa, que não precisa ser diretamente semelhante ao que o cientista realiza em seu laboratório, mas que aproxima os estudantes de uma determinada forma de pensar: o “pensar investigativo”.

> Tem várias coisas na escola, por exemplo, que a gente percebe que a gente valoriza muito mais as respostas, as discussões prontas, do que as perguntas. O que pro grande cientista não é, o cientista valoriza as perguntas. A pergunta é o foco de tudo, né, é por meio delas que a gente vai construindo, que a gente vai dando entendimento ao mundo. E tudo isso tá relacionado ao próprio conhecimento. Por isso que eu digo que a didática da biologia, ela não tá dissociada da própria biologia. Não pode ser só, ah, vou passar um joguinho, vou passar um filminho, porque tem isso também, né, o discurso do que é lúdico ta muito presente também. E às vezes o que é lúdico pode dissociar (Clarice, reunião 18).
>
> Nesse sentido as atividades que forem investigativas, elas contribuem muito mais, porque elas vão exatamente nesse sentido, né, de valorizar as

> perguntas. A reflexão sobre os conceitos que estão sendo trabalhados, levantar hipóteses, né, pesar... (Catarina, reunião 18)
>
> É, e não necessariamente tudo tem que ser uma investigação, mas o processo investigativo ele tem que fazer parte da forma de pensar. Ele pode ser um texto, mas se ele tiver esse processo na construção da sua formação, ele vai pegar um texto e olhar pra ele mais investigativamente (Clarice, reunião 18)

Buscamos aprofundar essa discussão por meio da literatura e, a partir disso, destacamos as afirmações feitas por Carvalho (2013). Segundo a autora, o problema deve dar condições para os alunos pensarem em formas de buscar soluções. Essa solução teria o potencial de mostrar que a ciência não é a natureza em si, mas uma busca pela explicação e compreensão sobre as causas dos fenômenos naturais. Pode facilitar, assim, a construção de um raciocínio científico pelos alunos, levando-os a aprender sobre argumentação científica (CARVALHO, 2013).

Em outra reunião, Catarina também ressaltou a importância de que os licenciandos compreendessem o papelde um problema como ponto de partida para atividades investigativas. Quando a pesquisadora apresentou um texto teórico sobre investigação de temáticas CTSA no ensino de ciências para ser lido pelos sujeitos, a professora sugeriu que um trecho problematizando a centralidade do problema fosse destacado. Ou seja, já que os licenciandos deveriam pensar mais teoricamente sobre a atividade educativa baseada em investigação de temas CTSA, deveria-se ressaltar a importância de formular uma pergunta para embasar a investigação.

> Eu acho que uma palavra muito importante, que em determinados contextos vale a pena ressaltar é ‘problema’. Porque em termos práticos na preparação de uma aula, que ela seja investigativa, tem que existir um problema para ser resolvido, e isso é uma coisa que eles têm que ter na cabeça. Pra começar, eles têm que ter um problema que esse vai ser o ponto de partida para os alunos. O que os alunos vão fazer? Eles vão ter que resolver uma questão, com um problema. Então talvez essa palavra problema ela tenha que ser ressaltada no texto em todos os momentos que ela aparece com esse sentido, de problematização (Catarina, reunião 15).

Esta fala demonstra a possibilidade de estimular a reflexão sobre os conteúdos pelos licenciandos por meio de uma base teórica. Também Shulman (2014) ressalta a importância dos textos sobre diferentes assuntos pedagógicos para auxiliar os professores a refletir sobre caminhos e escolhas para atingir determinados objetivos educacionais.

Pensando em caminhos para introduzir o movimento CTSA e suas implicações no campo educacional, a pesquisadora e a professora Catarina discutiram questões mais específicas. Para o início da disciplina eletiva, foram escolhidos temas para que os licenciandos pensassem diferentes formas de abordagem de conteúdos do currículo de

ciências e biologia. Com base no movimento CTSA, esses temas traziam problemáticas sociais e ambientais mais amplas, que poderiam abranger diversos conceitos específicos, e se relacionavam com insetos. A inserção dessas discussões é importante para familiarizar os licenciandos com o movimento CTSA, estimulando-os a refletir sobre sua abordagem diretamente no ensino. Concordamos com Shulman (2014) quando afirma que, para ensinar determinado conteúdo, o professor precisa conhecê-lo de maneira crítica. Isso inclui entender e refletir sobre o que vai ser ensinado, compreendendo também como uma ideia se relaciona com outras ideias (SHULMAN, 2014). Este aspecto foi importante no desenho da disciplina, tendo em vista que os licenciandos não estavam familiarizados com o movimento CTSA, nem com as possibilidades de trabalhar essas temáticas a partir de uma perspectiva investigativa.

Após terem decidido trabalhar a partir de temas, a professora Catarina e a pesquisadora discutiram questões como as temáticas em si e as formas de apresentação, escolhendo tanto materiais quanto abordagens. Como um exemplo de tema, a professora defendeu que abordássemos a problemática das doenças transmitidas por insetos, tanto a partir da febre amarela quanto a partir da dengue.

> Eu fico pensando que talvez dividir a turma em duas, uma faz febre amarela e outra faz dengue. Porque a dengue é o que vai continuar. A febre amarela tem alguns pontos, mas como tem vacina, a febre amarela vai deixar de ser um problema, a dengue não vai deixar. A dengue a gente só tem controle, não tem vacina. E o controle passa pela educação (Catarina, reunião 13)

A partir desta fala, podemos perceber que Catarina problematizou a importância social e ambiental dos temas, enquanto definia, em conjunto com a pesquisadora, o que seria abordado. Isso pode ter ocorrido devido à proposta da pesquisadora de utilizar temáticas CTSA no ensino, mostrando uma abertura da professora ao que era proposto para a disciplina. Destaca-se que, a partir disso, começamos a discutir caminhos para abordar os insetos de uma maneira mais ampliada, buscando relacionar o estudo acerca desses animais com visões que traziam problemáticas sociais e ambientais mais amplas.

Após esses debates, que tinham como objetivo realizar discussões iniciais para o trabalho nas escolas, os licenciandos precisariam planejar e desenvolver atividades baseadas na investigação de temáticas CTSA. Para isso, as professoras e a pesquisadora discutiram algumas estratégias que os estimulassem e orientassem esse planejamento fundamentado, como a utilização de textos teóricos, vídeos e outros. Dessa forma, as professoras tiveram mais oportunidades para expressar suas visões e conhecimentos

com relação à formação de professores, e mais especificamente, de professores de ciências e biologia.

Catarina também fez uma síntese de conceitos que podem ser mobilizados a partir de um determinado tema. No fragmento abaixo, podemos ver um exemplo de como a diminuição na população de vagalumes pode abordar diferentes conhecimentos da área científica e biológica. Procurou-se, assim, pensar em conteúdos que se adequassem ao currículo escolar.

> Quais são os conhecimentos científicos que são importantes pra isso? Porque é nesse momento que a gente vai trabalhar os conceitos dos alunos, né. E ai eles mesmos podem pensar quais são esses conhecimentos científicos que têm relação com o problema. Aí tem a própria comunicação dos vagalumes, como é que eles se comunicam? Como é que eles vivem de uma maneira geral, a biologia dos vagalumes, (...). E a outra questão é a própria poluição visual, o desmatamento, a destruição de habitats. (...) Então todos esses são conhecimentos científicos que vão ajudar a compreender porque esse problema existe, e também qual é a solução para esse problema (Catarina, reunião 15).

Essa fala demonstra a intenção de pensar em atividades que auxiliem os sujeitos a partir de problemas sociais para os conceitos científicos, de maneira que esses conceitos auxiliem examinar os problemas, para posteriormente voltar aos problemas. Esse aspecto, discutido pela pesquisadora com base na literatura, também se encontra no texto que a mesma sugeriu para ser disponibilizado para os licenciandos. De acordo com Nunez e Ramalho (2017), o ensino de ciências deve ser responsável por contribuir para que os estudantes se apropriem de conhecimentos científicos a fim de identificar problemas sociais e ambientais e pensar em soluções. Dessa forma, a preparação para este tipo de abordagem faz parte da formação do professor.

Ainda sintetizando conceitos das ciências de referência que poderiam ser tratados a partir de um determinado tema, Catarina destacou tipos de abordagens que levariam a um melhor raciocínio pelos licenciandos. O objetivo dessa discussão era auxiliá-los a compreender a integração entre esses conceitos e a problemática ligada às questões CTSA. Com relação à temática “Controle biológico de pragas por conservação”, proposto pela pesquisadora, Catarina afirmou:

> Eu pensei se não é melhor a gente começar com o jardim primeiro. Ai a gente observa junto, ve como é a estruturação, a diversidade. Se a gente for aqui perto, da para falar de pragas, da para falar de várias coisas, da pra chamar a atenção sobre a questão do uso de uma única espécie, porque aqui no estacionamento tinha muito isso, uma única espécie utilizada para arborização, e isso facilita que as pragas emirjam. Então, da pra chamar a atenção de várias coisas ai, sem a gente nem falar em praga,(...) mas chamando a atenção para aspectos que são importantes em ecologia, no estudo de comunidades, populações. Ai depois eles vêem os vídeos, só que depois de verem os vídeos, eles vão fazer esse link entre o que a gente viu

> antes e as pragas. Então eu acho que a compreensão disso fica facilitada. Em vez de a gente mostrar o uso pra depois aprender a teoria a gente vê o que ta acontecendo, é empírico, a gente chega la, observa, aprende vendo e ai depois aprende nesse contexto. (Catarina, reunião 14)

Nesta fala, ao destacar o papel da observação para o aprendizado dos conceitos científicos, Catarina coloca esta questão empírica como base para que os conteúdos sejam trabalhados de maneira contextualizada. Segundo Pereira (2010), quando se trabalha a partir de uma postura investigativa, o papel do professor deve ser apoiar os alunos na exploração, desenvolvimento e problematização de suas concepções acerca dos fenômenos observados. Esse tipo de abordagem pode auxiliar os licenciandos a pensar nas diferentes formas com as quais podem representar o conteúdo quando estiverem planejando suas atividades.

A partir disso, percebemos uma tentativa de antecipare compreender os caminhos que os licenciandos traçariam durante o planejamento educativo, o que foi feito por Catarina juntamente com a pesquisadora. Para isso, foi necessário pensar sobre as relações entre os conceitos científicos e as problemáticas sociais e ambientais, incluindo as possibilidades de seu trabalho conjunto nas atividades educativas. Para que essa antecipação fosse possível, destacamos a importância dos conhecimentos de conteúdo que esta professora possui, que são bastante consolidados.

Por outro lado, surgiram preocupações relacionadas às formas de abordagem dos conteúdos de maneira ampliada sem desconsiderar o currículo escolar. Na disciplina eletiva, tendo em vista que parte das atividades desenvolvidas pelos sujeitos deveria ser implementada nas escolas, optamos por solicitar aos licenciandos que planejassem *atividades baseadas em temáticas escolhidas a partir de conceitosdemandados pela escola*. Para isso, eles deveriam escolher as temáticas a partir dos conceitos científicos com os quais teriam que trabalhar. Essa foi uma solução proposta pela pesquisadora e discutida com Catarina, levando em consideração o tempo que teríamos disponível para a realização das atividades.

Essas preocupações também foram manifestadas pela professora Clarice, o que impactou também na Prática de Ensino. Isso ocorreu quando a professora falou sobre uma atividade que pretendia implementar, na qual, individualmente, os licenciandos ministrariam pequenas “aulas”, com foco em um conceito científico. Esta atividade, denominada por ela como “miniaula”, deveria ser apresentada à professora e aos pares. Ou seja, cada estudante deveria escolher um tema, centrado em um conceito específico do currículo escolar, como fotossíntese, célula, evolução, crescimento, entre outros.

Posteriormente, planejar e ministrar uma "aula" que tornasse claro o que aquele conceito significa, selecionando de que forma ele seria abordado em relação a outros conteúdos de biologia, ou seja, fazendo um recorte. A professora ressaltou que as miniaulas poderiam ajudar os alunos a refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem das ciências e biologia, que possui especificidades com relação a outras áreas do saber.

> É uma coisa que eles têm que entender, que a didática da ciência ela não envolve só o como fazer, ela envolve compreender o próprio conceito em si, a lógica dele, a lógica cognitiva daquele conceito. Síntese, o que é que o aluno tem que aprender primeiro, o que é que ele tem que aprender depois. Pra daí ele ir vendo qual é o experimento que ele tem que fazer, qual é o jogo que ele tem que fazer. (...)E ai essa ideia de trazer as miniaulas, a minha intenção é trazer a partir da lógica desses conceitos. Qual é a lógica de você saber o que é a cadeia alimentar? O que é que perpassa esse conhecimento, em termos de lógica do conhecimento científico? E como é que a didática ajuda a trazer isso pros seus alunos entenderem? (Clarice, reunião 18).

Acreditamos que levar essas questões em consideração é importante para a formação do CPC, tendo em vista que os conhecimentos que o compõem possuem caráter situado, como afirma Shulman (2014). Desta maneira, embora a licenciatura não seja suficiente para a formação do conhecimento pedagógico de conteúdo podemos auxiliar os licenciandos a se preparar para um processo de formação permanente e de desenvolvimento profissional.

O quadro 4 sintetiza as problemáticas e as estratégias formativas resultantes das negociações entre a pesquisadora e as professoras durante a fase de desenvolvimento do artefato. Estas estratégias foram adotadas no desenho final do itinerário a fim de apoiar os licenciandos no processo de problematização e desestabilização da dicotomia entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo.

Quadro 4: Síntese das problemáticas e estratégias discutidas durante a fase de análise de desenvolvimento do artefato pedagógico, relacionados com a dicotomia entre conhecimentos pedagógicos e de contéudo.

Problemáticas	**Estratégias**
Visão restrita de conteúdo por parte dos licenciandos	Foco em atividades de investigação de temáticas CTSA
Desafios para implementar nas escolas as atividades com a visão de conteúdo ampliada pretendida	Escolha por temas a partir dos conceitos colocados pela demanda escolar,

4.3.2. A produção de Narrativas digitais e o desenho final do artefato: o Itinerário formativo articulador

No modelo do Itinerário formativo articulador, a Prática de Ensino e a disciplina 'Tópicos especiais em ensino de ecologia' são oferecidas simultaneamente, sendo a segunda aberta e opcional para os licenciandos que cursam a Prática de ensino. Os relatos dos sujeitos produzidos por meio de narrativas digitais constituem uma forma de integrar os diferentes contextos, como também estimular a reflexão sobre as vivências experienciadas ao longo da formação. Além disso, é possível incentivar os licenciandos a percorrer o itinerário de maneira a desestabilizar as dicotomias entre teoria e prática e entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo.

O desenvolvimento de narrativas em formato digital foi sugerido pela pesquisadora para ser o eixo central do Itinerário formativo, na medida em que pode articular contextos, conhecimentos e estratégias de formação. Tendo em vista as vantagens da utilização de diferentes mídias e linguagens, as histórias contadas pelos licenciandos podem ser representadas de diferentes maneiras, além de facilitar a organização de materiais, experiências e aprendizados. Essas narrativas servem para que os sujeitos problematizem diversas questões, como por exemplo, o cotidiano escolar e eventos com os quais eles se deparam nas escolas de estágio e chamam a atenção deles. Incluem também temáticas relacionadas com insetos que envolvem ao mesmo tempo a perspectiva CTSA, e possibilidades de estratégias para trabalhar esses e outros temas.

Durante as reuniões, as professoras destacaram alguns apontamentos e fizeram sugestões sobre como as narrativas poderiam ser utilizadas. A professora de Prática de Ensino, por exemplo, sugeriu que os diários de campo que ela utilizava como estratégia fossem aprimorados a partir da perspectiva das narrativas digitais propostas pela pesquisadora, como uma forma de estimular relatos menos burocratizados. Mais do que relatos finais, as narrativas configuram momentos de articulação dos vários conhecimentos e experiências mobilizados em todo itinerário.Para a produção e compartilhamento das ND, optou-se pela rede social *facebook*. Essa ferramenta foi escolhida pelos próprios licenciandos, que, de maneira, geral, utilizam-na em seu cotidiano, tendo facilidade com a postagem de mensagens de textos, vídeos e imagens. Durante a Prática de Ensino, a proposta é que cada grupo de trabalho (divididos de acordo com as escolas em que os licenciandos atuam) crie um grupo no *facebook*.

Ficou acordado com ambas as professoras que as ND fariam parte das avaliações, e houve diversas discussões acerca de como elas seriam utilizadas. No âmbito da Prática de Ensino, as narrativas sãoproduzidas a fim de estimular a reflexão sobre: a) eventos que os licenciandos presenciam nas escolas, o que pode servir como apoio e incentivo à observação, visando estranhar o contexto que era previamente familiar; e b) atividades realizadas por eles durante os estágios, visando à reflexão e problematização acerca de suas próprias atitudes durante o planejamento e a interação direta com os alunos. Buscamos assim, uma forma de estímulo à teorização sobre a prática.

Sobre as narrativas para acompanhar a Prática de Ensino, a pesquisadora e a professora Clarice discutiram para definir a periodicidade e quantidade de postagens que seriam solicitadas aos licenciandos. A partir disso, ésolicitado a eles que façam, mensalmente, uma narrativa individual e uma coletiva. Para apoiar esse processo, as atividades de acompanhamento da Prática de Ensino são voltadas para: a) discussões sobre a dinâmica de realização dos estágiosde maneira geral e a forma de inserção dos licenciandos na escola; b) dinâmicas de planejamento e implementação de atividades educacionais, que ocorre por meio das “mini-aulas”, propostas por Clarice, em que eles devem ministrar uma aula para ser discutida entre a professora, a pesquisadora e os pares.

Outras narrativas são produzidas com o objetivo de serem vinculadas mais diretamente às atividades realizadas no âmbito da disciplina eletiva, e tem diferentes enfoques, de acordo com os momentos específicos da disciplina. Por isso, a seguir, procuramos explicitar o desenho de cada um desses momentos e como eles apoiam e influenciam o desenvolvimento das narrativas. Estes são: i) Temáticas controversas em debate; ii) Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco; e iii) Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar. O esquema abaixo sintetiza esses momentos, que aconteceram de maneira linear.

O momento denominado *Temáticas controversas em debate* tem como objetivo problematizar as percepções dos licenciandos sobre o conteúdo escolar, como forma de estimular sua ampliação. Para isso, a proposta é discutir temas relacionados ao movimento CTSA, refletindo conjuntamente como esses podem servir para trabalhar os conteúdos e conceitos da biologia em uma perspectiva ampliada. Contempla três temáticas relacionadas a insetos (foco da eletiva). Para cada uma delas, os licenciandos

são orientados a postar narrativas com suas reflexões sobre as problemáticas apresentadas e suas implicações para o ensino de ciências e biologia. As narrativas referentes aos dois primeiros temas devem ser feitas individualmente, enquanto a narrativa referente ao terceiro pode ser construída em grupo.

A primeira temática baseia-se na problemática do desaparecimento das abelhas e sua possível relação com o uso de agrotóxicos nas lavouras, incluindo as conseqüências disso para a polinização e a produção de alimentos. Na aula dedicada a essa discussão, são apresentados dois vídeos sobre o tema[11], contendo perspectivas e pontos de vista contrários sobre a relação entre o desaparecimento das abelhas e o uso de agrotóxicos. A partir disso, é realizada uma discussão entre os licenciandos, a professora e a pesquisadora sobre os pontos de vista dos interlocutores.

A segunda temática tem como enfoque o controle biológico de pragas por conservação, que envolve a inserção de variadas plantas, a fim de atrair os insetos que realizam o controle de pragas. Esta temática permite abordar diversos conceitos e questões relacionadas com o equilíbrio ecológico, além de se articular com o tema anterior, tendo em vista que ambas tratam dos embates entre agricultura e preservação ambiental envolvidos no controle de pragas. Esta aula envolve uma introdução com uma tempestade de ideias no estacionamento da faculdade, lugar com muitas plantas, visando a um levantamento inicial de conceitos que possam ser ligados com o tema, como as diferentes interações entre insetos e plantas. Ao final, na sala de aula, discute-se o controle biológico por conservação, tendo como ponto de partida a exibição de um vídeo sobre o tema[12].

A terceira temática busca problematizar as doenças transmitidas por insetos. Nesta aula, não há nenhum tipo de material ou vídeo introdutório. Os licenciandos devem realizar uma atividade de pesquisa sobre o tema proposto, procurando problematizar a situação e ao mesmo tempo pensar em como esse assunto pode ser incluído em uma aula de ciências e biologia.

No segundo momento da disciplina eletiva, denominado *Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco*,os licenciandos, divididos em grupos, devem escolher uma problemática envolvendo insetos, e pensar em uma atividade investigativa voltada para o ensino fundamental ou médio. Essa atividadedeve ser

[11]https://www.youtube.com/watch?v=5RG7fl6Ni6I (acesso em 11-02-2018) e https://www.youtube.com/watch?v=1Xg6RxSxYoY (acesso em 11-02-2018)
[12]https://www.youtube.com/watch?v=QLVNfs1L0wc (acesso em 12-02-2018)

baseada no movimento CTSA, que constitui uma perspectiva fundamentada em uma discussão teórica e epistemológica sobre a ciência e o processo de construção de conhecimentos científicos. Dessa maneira, é possível estimular os licenciandos a refletir sobre como esta visão influencia a tomada de decisões práticas sobre a ação docente. Ou seja, pode ser uma base para incentivar, também, uma integração entre a teoria e a prática, tendo em vista que a investigação de temas CTSA pode servir como um referencial para embasar teoricamente os licenciandos no processo de planejamento. Esta atividade não precisa necessariamente ser implementada nas escolas.

A fim de oferecer uma base teórica para os licenciandos visando essa construção, é disponibilizado um texto sobre atividades didáticas investigativas baseadas no movimento CTSA, seguido de uma discussão acerca do tema. Os licenciandos, então, devem pesquisar e discutir entre si para definir o tema e o problema que serve de base para a investigação. Ao final da atividade, cada grupo deve produzir um vídeo, no formato de palestra *Technology, entertainment, design* (TED). Os TED são conferências, contendo palestras que duram normalmente entre 10 e 20 minutos, com o objetivo de disseminar ideias inovadoras em diversos campos, como ciência, tecnologia, entretenimento, negócios e design (THEUNISSEN, 2014). Esses vídeos (que aqui chamamos de TED) devem apresentar a atividade como se ela tivesse realmente sido implementada com alunos de uma escola. O objetivo de pedir o TED é estimular os licenciandos a consolidar o planejamento de atividades, aprofundando e refletindo sobre que escolhas pedagógicas podem fazer para se aproximar do movimento CTSA. Espera-se que, ao colocar em suas próprias palavras as questões relacionadas a esse movimento, como um campo teórico, eles possam compreender suas implicações para a educação, confrontando com suas próprias visões e teorias sobre o ensino de ciências. Eles podemtambém pensar, de maneira prática e mais aplicada, como uma determinada visão de ciência influencia as práticas docentes. Além disso, podem exercitar a argumentação sobre o ensino de ciências e as questões pedagógicas.

Esta atividade foi pensada para ser realizada em um total de quatro aulas, nas quais os licenciandos devem avançar com as propostas tanto para a atividade em si, quanto para o roteiro das narrativas. Ao longo dessas aulas, há discussões em que os grupos se auxiliam mutuamente, e a professora e a pesquisadora realizam indagações sobre as atividades, dando também dicas e sugestões do que pode ser melhorado.

O último momento da disciplina, *Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar*, envolve não só a elaboração de uma atividade, mas também sua implementação nas escolas. Essa atividade deve ser organizada de acordo com as possibilidades de distribuição dos alunos em seus estágios e os currículos de cada ano escolar, além dos planejamentos dos professores cujas turmas os licenciandos estão acompanhando. Ressalta-se que, na atividade anterior, os licenciandos devem escolher uma problemática mais ampla e refletir sobre como trabalhar os conceitos a partir desta. Nesta atividade, eles precisam partir dos conteúdos para pensar em como trabalhar isso de maneira mais ampla, escolhendo posteriormente as temáticas. Eles são incumbidos de realizá-las de acordo com algo que os professores estão abordando nas escolas e, muitas vezes, são pedidos dos professores, ou seja, partem de uma demanda do contexto escolar.

Ao final, os licenciandos devem construir uma narrativa, em formato livre, relatando o processo de planejamento e implementação, além de incluir uma avaliação final da atividade. O desenvolvimento das atividades conjuntamente com a construção de narrativas é proposto com o objetivo de estimular os licenciandos a exercitar os movimentos-chave propostos por Shulman (1987) para mobilizar e integrar conhecimentos visando à construção do conhecimento pedagógico de conteúdo: transformação, instrução, avaliação e reflexão.

Os objetivos e fundamentos de cada momento da disciplina eletiva estão sintetizados no quadro 5.

Quadro 5: objetivos e fundamentos que orientaram os diferentes momentos da disciplina eletiva

Momento da disciplina	**Objetivos e fundamentos**
Temáticas controversas em debate	Conhecer e refletir sobre uma visão teórica específica sobre o ensino de ciências e biologia e sua aplicabilidade nas escolas. Discutir e pensar em como temáticas CTSA envolvendo conteúdos relacionados aos insetos podem ser trabalhadas no ensino de ciências de maneira mais investigativa. Estimular uma reflexão sobre escolhas de estratégias pedagógicas e desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo.
Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco	Exercitar o planejamento educacional de atividades de investigação envolvendo temas CTSA, tendo como ponto de partida a temática insetos, incluindo a realização de determinadas escolhas pedagógicas de acordo com os objetivos de ensino. Refletir sobre o processo de planejamento, realizando uma avaliação da atividade desenvolvida de acordo com os pressupostos teóricos e as possibilidades de articulação com a prática.
Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar.	Exercitar o planejamento educacional de atividades de investigação envolvendo temáticas CTSA, tendo como ponto de partida conceitos de ciências e biologia que devem ser trabalhados nas escolas. Exercitar e refletir sobre as escolhas pedagógicas de acordo com os objetivos de ensino e com uma visão teórica sobre o ensino de ciências e biologia, e sobre a implementação prática destas questões na escola, incluindo suas potencialidades e desafios. Refletir sobre o processo de planejamento, realizando uma avaliação da atividade desenvolvida de acordo com os pressupostos teóricos. Exercitar os movimentos-chave propostos por Shulman (1987) para mobilizar e integrar conhecimentos, visando à construção do conhecimento pedagógico de conteúdo: transformação, instrução, avaliação e reflexão.

Já na figura 2, encontramos um esquema representando o Itinerário formativo articulador, incluindo a Prática de Ensino e os diferentes momentos da disciplina eletiva, incluindo o papel das narrativas para a articulação entre esses contextos.

Figura 2: esquema mostrando o itinerário formativo articulador



Com base na literatura e nos diferentes conhecimentos mobilizados pelas professoras, o Itinerário formativo foi delineado visando estimular os licenciandos a buscar a problematização e desestabilização das dicotomias identificadas na fase de análise do problema educativo. Na sessão seguinte, buscamos compreender como e até que ponto este objetivo foi alcançado, incluindo as potencialidades do artefato desenvolvido e os desafios enfrentados ao longo do caminho. Para isso, tivemos como base as narrativas construídas pelos licenciandos e postadas na rede social *facebook*, bem como entrevistas e discussão com os sujeitos do estudo.

5. IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO EDUCATIVA: PROBLEMATIZAÇÃO DAS DICOTOMIAS ENTRE TEORIA E PRÁTICA E CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS E DE CONTÉUDO POR MEIO DA PRODUÇÃO DE NARRATIVAS DIGITAIS.

A fase de *implementação e avaliação* diz respeito à intervenção propriamente dita, quando o artefato/processo desenvolvido é colocado em prática nos contextos reais de aprendizagem (WANG; HANNAFFIN, 2005). No caso deste estudo, a intervenção diz respeito à implementação do "Itinerário formativo articulador", uma abordagem de formação de professores desenvolvida no contexto da Licenciatura em Ciências Biológicas, articulando a Prática de Ensino com a disciplina "Tópicos Especiais em Ensino de Ecologia", no primeiro semestre de 2018. Nesta sessão, trazemos uma breve descrição do percurso da fase de implementação, seguida de uma explanação dos métodos de produção e análise de dados. Finalmente, apresentamos os resultados produzidos nessa fase, procurando compreender como e em que medida o Itinerário desenvolvido com a mediação das narrativas digitais potencializou a problematização das dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos de conteúdo no percurso formativo, a fim de estimular os licenciandos a problematizar e desestabilizar essas dicotomias.

5.1. PERCURSO METODOLÓGICO: SUJEITOS, NARRATIVAS E MÉTODOS DE ANÁLISE.

Como anteriormente mencionado, tínhamos a intenção de criar um Itinerário de formação em que fossem propostas estratégias para integrar teoria e prática e conhecimento pedagógico de conteúdo, por meio da articulação entre diferentes contextos (Prática de Ensino e disciplina eletiva). Embora a articulação entre os contextos não tenha ocorrido plenamente como desejado, acredita-se que ela se deu em parte, tanto por meio da implementação das atividades planejadas na disciplina eletiva nas escolas que os licenciandos estavam realizando o estágio, quanto por meio do desenvolvimento de narrativas digitais (ND). A partir das narrativas, os licenciandos realizaram avaliações e reflexões sobre o planejamento educativo, especialmente aquele embasado pela perspectiva da investigação de temáticas CTSA, procurando uma visão

mais ampliada sobre conteúdo escolar. Refletiram também sobre a implementação dessas atividades, visando compreender melhor as reações dos alunos durante a sua realização, os desafios encontrados, e as estratégias utilizadas para a superação desses desafios, o que ajudou a repensar o planejamento. Além disso, eventos que ocorreram nas escolas tiveram influência nas reflexões dos licenciandos, sendo abordadas tanto em discussões em sala de aula com a pesquisadora e as professoras, quanto nas narrativas construídas por eles. As ND, desta forma, nos ajudaram a perseguir um processo de formação baseado na articulação entre os diferentes contextos a fim de estimular a desestabilização das dicotomias identificadas durante a fase de análise do problema educativo.

Entre os 19 licenciandos entrevistados pela pesquisadora durante a primeira fase, **oito** cursaram a disciplina eletiva, sendo eles: L5, L6, L7, L9, L10, L11, L12 e L13. Para analisar os resultados referentes a essa fase, focamos nos dados produzidos por esses licenciandos e pelas professoras. Assim, foram analisados: a) as narrativas digitais desenvolvidas por eles durante o primeiro semestre de 2018; b) entrevistas finais realizadas com as professoras sobre suas percepções acerca do impacto da implementação na formação inicial de professores e na desestabilização das dicotomias; c) discussão em grupo realizada com os oito licenciandos sujeitos desta fase do estudo sobre as contribuições do itinerário para sua formação e para a desestabilização das dicotomias.

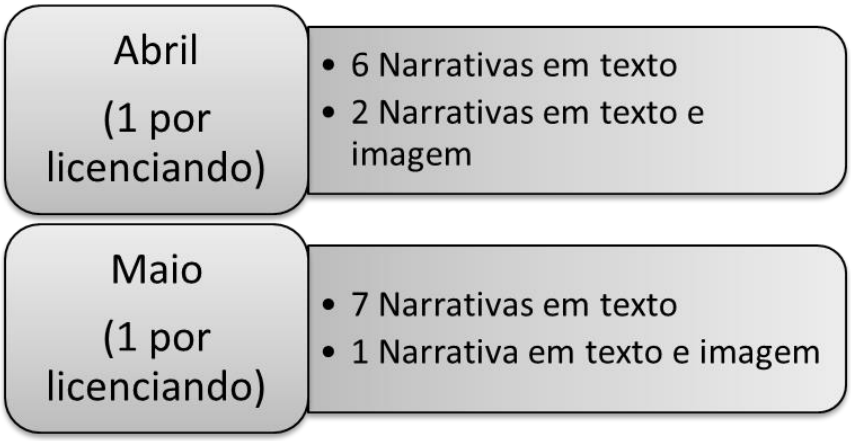
As narrativas foram organizadas e analisadas de acordo com seu formato e objetivo, seguindo, de uma maneira geral, os diferentes momentos do itinerário, ao longo dos meses de março a junho. Essa separação foi definida *a posteriori*, conforme começamos a analisar as ND e percebemos que estas mobilizavam conhecimentos diferentes e expressavam diferentes formas de integração entre teoria e prática. Além disso, algumas apresentavam realmente o formato de uma história, procurando narrar o enredo de uma determinada experiência vivenciada, enquanto outras traziam discussões variadas, e por isso, puderam ser analisadas de maneira mais fragmentada - tendo em vista que apresentavam reflexões que se encaixaram em diferentes categorias - sem perda de sentido.

Foram analisadas, portanto: i) narrativas desenvolvidas no âmbito da Prática de Ensino, em formato livre e cujo ponto de partida fosse algum fenômeno ocorrido na escola e escolhido pelo licenciando; ii) narrativas produzidas para discutir sobre as

"temáticas controversas em debate" (primeiro momento da disciplina eletiva) que discorreram sobre as relações entre os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais envolvidos em cada uma das temáticas, além de procurar refletir sobre como essas relações poderiam ser trabalhadas nas escolas; iii) TEDs (narrativas em vídeo) desenvolvidos para apresentar as atividades educativas construídas no momento "Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco" (segundo momento da eletiva); e iv) narrativas desenvolvidas para refletir sobre o processo vivenciado durante o momento "Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar" (terceiro e último momento da eletiva).

Entre as ND desenvolvidas no âmbito da Prática de Ensino, analisamos um total de 16 narrativas individuais feitas por oito licenciandos, sendo metade referente ao mês de abril, e metade de maio (tendo em vista que cada sujeito precisava construir uma narrativa individual por mês). Essas narrativas, como tinham um formato livre, tiveram conteúdos variados entre aquelas feitas por diferentes licenciandos ou pelo mesmo em diferentes meses. Como característica comum, elas apresentam o uso de texto escrito como modalidade única ou principal. Quando eles utilizavam imagens, essas eram basicamente ilustrativas. Outro aspecto em comum é o foco em algum evento específico vivenciado ou presenciado na escola, sendo possível perceber que os licenciandos acataram a proposta da "contação de histórias". O esquema contido na figura 3 sintetiza o conjunto das ND analisadas no contexto da Prática de Ensino.

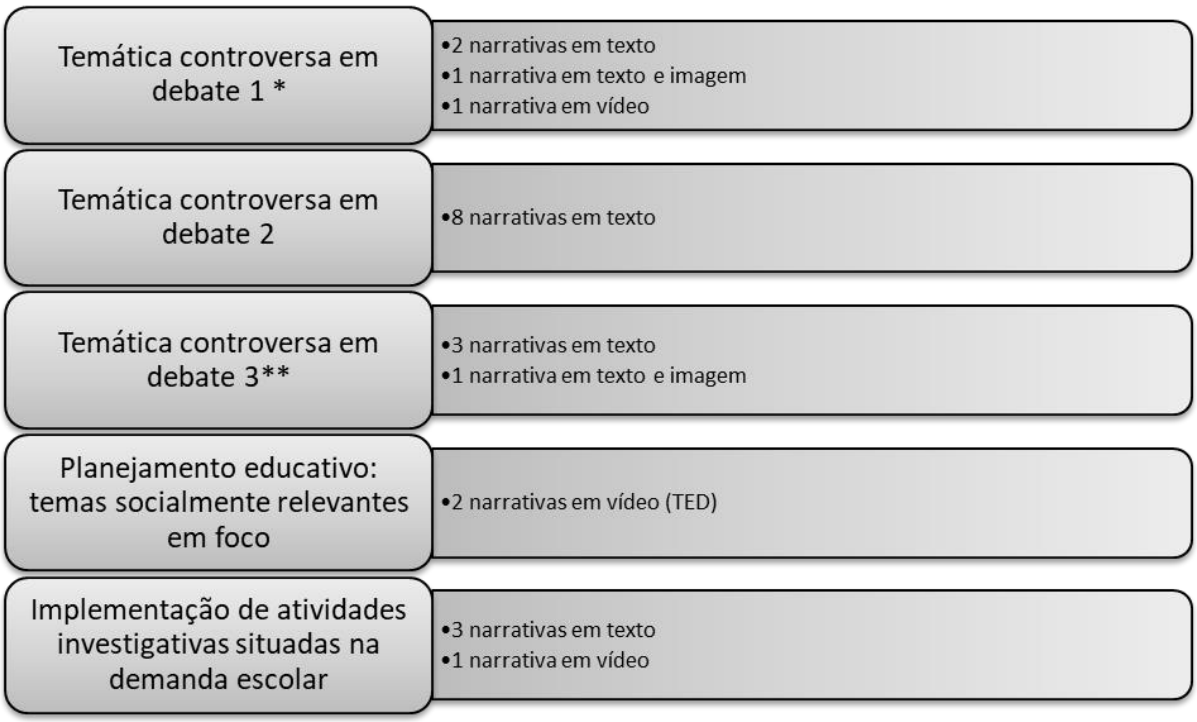
Figura 3: narrativas de Prática de Ensino analisadas, referentes aos meses de abril e maio.



O momento introdutório da disciplina eletiva "Temáticas controversas em debate", deu origem a narrativas para cada uma das três temáticas abordadas. Com

relação às duas primeiras, em que foi solicitado uma ND por licenciando, temos o total de quatro[13] e oito postagens, respectivamente. Na terceira, em que os estudantes poderiam construir as ND individualmente ou em grupo, conforme suas escolhas, temos um total de quatro narrativas[14]. No momento 'Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco' foram desenvolvidas duas narrativas em vídeo em formato de palestra TED, cada uma construída por um grupo de quatro licenciandos. No momento "Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar", foram desenvolvidas três narrativas em texto, uma por L5, L6 e L7, uma por L12 e outra por L13, e uma em vídeo, por L10 e L11. O esquema contido na figura 4 apresenta uma síntese dessas narrativas.

Figura 4: narrativas desenvolvidas no âmbito dos diferentes momentos da disciplina "Tópicos Especiais em Ensino de Ecologia.



O formato de análise, as categorias e níveis utilizados foram definidos a partir da análise de conteúdo temática (BARDIN, 2004). Após uma descrição analítica seguida pela etapa de inferência e interpretação de dados característicos deste método, buscamos

[13]Narrativas desenvolvidas como desdobramento de uma aula ocorrida na véspera de carnaval, em que apenas quatro licenciandos estavam presentes.

[14]Uma das narrativas foi desenvolvida em um grupo de quatro licenciandos e uma licencianda não construiu narrativa.

identificar categorias que atendessem aos objetivos de pesquisa. Na fase de exploração do material, então, procuramos relacionar as falas dos sujeitos com categorias estabelecidas a partir da literatura (como forma de compreender a práxis pedagógica e o conhecimento pedagógico de conteúdo).

Para analisar as marcas de conhecimento pedagógico de conteúdo utilizamos categorias baseadas em dimensões do conhecimento apontadas por diferentes autores, sintetizadas no quadro 6.

Quadro 6: quadro teórico baseado na literatura sobre conhecimento pedagógico de conteúdo para análise das ND desenvolvidas pelos licenciandos

Conhecimentos	**Sub-categorias**
Conhecimentos pedagógicos.	Conhecimento pedagógico geral (SHULMAN, 1987; BALL et al, 2008).
	Conhecimento sobre os alunos (SHULMAN, 1987).
	Conhecimento sobre os contextos educacionais (SHULMAN, 1987).
Conhecimentos de conteúdo.	Conhecimento de conteúdo conceitual (NEWSOME, 2002; OLFOS et al, 2014).
	Conhecimento sobre orientações metodológicas utilizadas nas ciências (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2011).
	Conhecimento sobre interações CTSA (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2011)
Conhecimentos pedagógicos de conteúdo.	Conhecimento sobre os objetivos de ensino de cada disciplina (OLFOS et al, 2014)
	Conhecimento sobre os conhecimentos dos alunos (OLFOS et al, 2014)
	Conhecimento sobre estratégias de ensino-aprendizagem e sua utilização para diferentes contextos e objetivos (LEE et al, 2007; MAGNUSSON et al, 2002; PARK et al, 2011).

Embora tenhamos nos baseado na literatura para elaborar este quadro, muitas dessas categorias precisaram ser ressignificadas para serem aplicadas em nossa pesquisa. Isso porque os trabalhos de origem voltavam-se, especialmente, para a análise de práticas pedagógicas de professores em exercício, baseando-se em dados coletados por meio de acompanhamentos e observações de aula, diferente dos nossos dados que estavam centrados nas narrativas de licenciandos.

Essas narrativas foram desenvolvidas em um contexto de formação inicial, abordando questões que os licenciandos não estavam acostumados a ver e problematizações sobre assuntos e eventos muitas vezes desconhecidos ou pouco conhecidos e, sobretudo, nunca vivenciados ou problematizados a partir de um lugar docente. Assim, os aspectos apontados por eles nem sempre diziam respeito a conhecimentos consolidados, mas precursores de conhecimentos, ou seja, reflexões e observações que poderiam dar origem a novos conhecimentos. Ao mesmo tempo, as

reflexões apontadas nessas narrativas, além de trazer novos conhecimentos, também ocorrem a partir de conhecimentos prévios, mobilizados pelos licenciandos conforme precisavam estranhar o contexto escolar. E justamente por trazer a luz conhecimentos em transito é que a produção e o compartilhamento das ND mostrou-se como potente estratégia de mediação, tanto para os próprios sujeitos refletirem sobre seus percursos, quanto para as professoras poderem compreender e apoiar o processo em construção. Acreditamos que as reflexões travadas nesse Itinerário servem de base para a construção de um corpo de saberes que poderão ser resgatados posteriormente, na medida em que haja um aprofundamento, tanto dos conhecimentos em si, quanto das relações estabelecidas entre eles.

Outro ponto que estimulou essa ressignificação foi a nossa opção por solicitar aos licenciandos que planejassem (e às vezes também implementassem nas escolas) atividades baseadas na investigação de temas CTSA. Para isso, estabelecemos relações entre as dimensões propostas por autores que trabalham diretamente com o referencial do CPC, e outras, construídas a partir dos conhecimentos apontados por Carvalho e Gil-Pérez (2011), como facilitadores para a condução de atividades investigativas.

A seguir, apresentamos as definições das diferentes categorias, e os critérios que utilizamos para categorizar as narrativas ou trechos delas.

Conhecimento pedagógico geral – Esta é, de acordo com os autores, uma dimensão do conhecimento que abarca habilidades manifestadas e mobilizadas durante a interação com os alunos ou durante a preparação para esta interação, de maneira a facilitar a condução das aulas e atividades (BALL et al, 2008; SHULMAN, 1987). Englobamos aqui, reflexões desenvolvidas em narrativas focadas em estratégias que, segundo os licenciandos, eram ou poderiam ser utilizadas pelos professores a fim de facilitar o estabelecimento de relações com os alunos e melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Este tipo de conhecimento foi mobilizado por meio de observações feitas pelos licenciandos, geralmente, sobre a prática dos professores regentes, acompanhadas de reflexões sobre os pontos altos e baixos dessas estratégias. Ao focar nesses aspectos em suas narrativas, os sujeitos normalmente demonstravam reconhecer a influência do ambiente da sala de aula e do professor para a aprendizagem dos alunos, o que é apontado por Carvalho e Gil-Perez (2011) como um aspecto importante para o ensino. Segundo os autores, a partir dessa ideia, os professores podem sentir-se estimulados a dedicar-se à sua prática de ensino.

Conhecimento sobre os alunos – Segundo Shulman (1987), esta dimensão diz respeito ao conhecimento sobre as caraterísticas dos alunos, como aprendem e como desenvolvem-se. Em nosso caso, encontramos narrativas que tiveram como ponto de partida observações e reflexões sobre os comportamentos, reações e atitudes dos alunos, que os licenciandos consideraram significativas para abordar em suas ND.

Conhecimentos sobre os contextos escolares – Envolve os diversos conhecimentos que circulam na escola, desde o espaço de sala de aula, incluindo questões de gestão e administração, assim como aspectos gerais da cultura e comunidade escolar (SHULMAN, 1987). Essa dimensão foi encontrada em narrativas que tiveram como foco diferentes eventos observados pelos licenciandos que não eram protagonizados por professores nem alunos, ou não tinham um protagonista definido. Estavam relacionadas, normalmente, aos aspectos e eventos gerais que permeiam o cotidiano escolar.

Apresentamos, até aqui, as categorias que se relacionam com os conhecimentos pedagógicos. Acreditamos que, ao observar aulas, planejar atividades e interagir com professores e alunos, os licenciandos refletiam e mobilizavam conhecimentos pedagógicos de conteúdo mais frequentemente do que pode ser percebido pela análise das narrativas, tendo em vista que esse processo é intrínseco à prática de todo professor. Como afirmam Ball et al (2008), o conhecimento pedagógico de conteúdo vem sendo definido de maneira ampla e superficial, não sendo facilmente distinguido de outros tipos de conhecimentos. Essas definições consideram apenas a união entre conhecimentos dos assuntos específicos de determinada matéria e os conhecimentos pedagógicos. Assim, este tipo de conhecimento é visto como um conjunto de habilidades que inclui maneiras e caminhos pelos quais conteúdos, problemas e questões podem ser organizados, representados e adaptados.

Neste trabalho, definimos o CPC tendo como base a ideia de que é necessário estimular uma visão ampla de conteúdo, o que inclui a desnaturalização dos conteúdos com os quais os licenciandos estão familiarizados. Acreditamos que para estimular esse questionamento, os sujeitos precisam ao menos notar o que está sendo posto como conteúdo. Assim, optamos por classificar entre os Conhecimentos pedagógicos de conteúdo apenas as reflexões que traziam, de maneira explícita, aspectos relacionados com as ciências e a biologia, especificamente. Portanto, apresentamos, a seguir, as

categorias enquadradas entre os conhecimentos de conteúdo e entre os conhecimentos pedagógicos de conteúdo.

Conhecimento de conteúdo conceitual – adotamos aqui a definição dada por Newsome (2002), como os fatos, conceitos, princípios e procedimentos que são tipicamente transmitidos aos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem. Essa categoria contemplou reflexões voltadas para conceitos gerais da biologia.

Conhecimentos sobre as orientações metodológicas empregadas nas ciências – aqui, utilizamos a definição dada por Carvalho e Gil-Perez (2011), ou seja, conhecimento sobre a forma como os cientistas abordam os problemas, as características e os métodos utilizados em seu trabalho, como também os critérios de validade e aceitação das teorias científicas.

Conhecimento sobre as interações CTSA – esta categoria diz respeito às narrativas que fizeram referências às problemáticas e reflexões postas pelo movimento CTSA, ou seja, sobre a influência mútua entre estes quatro elementos, tomando como base a definição de Carvalho e Gil-Perez (2011).

Conhecimentos sobre os objetivos de ensino de cada disciplina – Olfos et al (2014) afirmam que este tipo de conhecimento é baseado nas concepções dos professores sobre determinada disciplina, sobre quais conteúdos devem ser abordados, e que habilidades ou saberes os alunos devem desenvolver. Neste trabalho, identificamos esta dimensão quando os licenciandos defendiam a abordagem de determinados conteúdos de ensino. Isso ocorreu normalmente quando eles refletiam sobre a visão ampliada de conteúdo proposta no Itinerário formativo (principalmente na disciplina eletiva), destacando a relevância das problemáticas sociais e ambientais discutidas como uma justificativa para sua abordagem no ensino. Consideramos que essa categoria abrange os conhecimentos de conteúdo, porém de maneira mais aplicada ao currículo.

Conhecimentos sobre os conhecimentos dos alunos – nesta categoria, nos baseamos na definição dada por Olfos et al (2014), de compreensão, pelo professor, do conhecimento adquirido pelos estudantes sobre conteúdos escolares específicos, suas dificuldades e estilos de aprendizagem para aprender esses conteúdos. Essa dimensão foi identificada nas narrativas em que os licenciandos refletiram sobre essas questões, a partir de suas observações.

Conhecimentos sobre estratégias de ensino-aprendizagem e sua utilização para diferentes contextos e objetivos – este conhecimento é definido de maneira ampla por

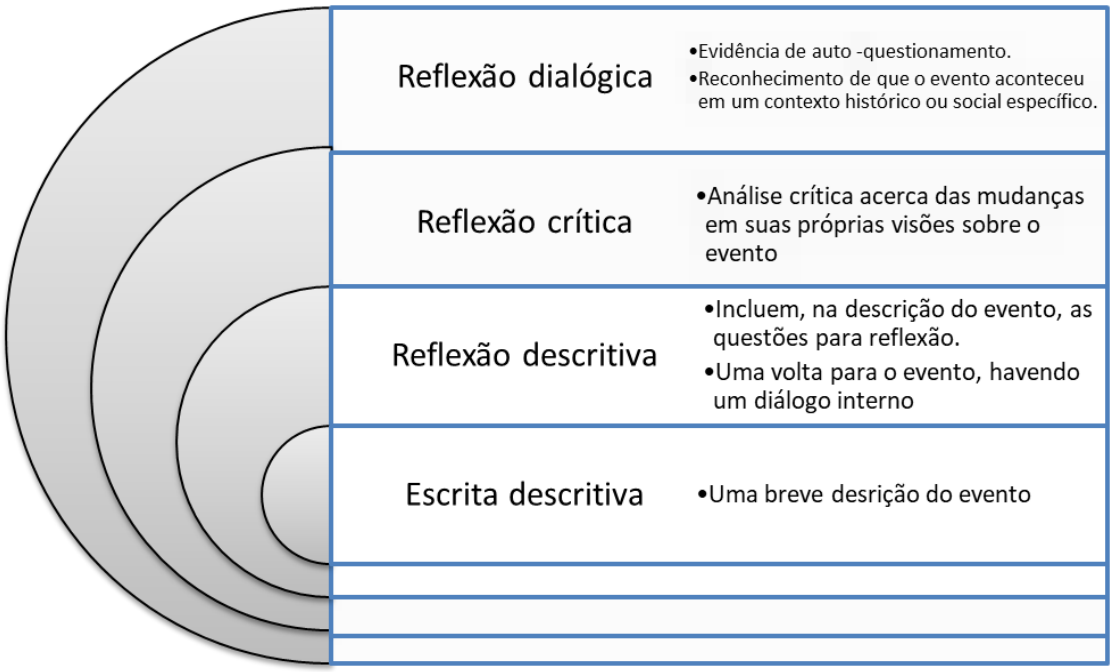
diversos autores como qualquer estratégia de ensino que permite adequar os conteúdos a serem abordados em sala de aula, facilitando a compreensão dos alunos, de acordo com a natureza desses conteúdos (LEE et al, 2007; MAGNUSSON et al, 2002; PARK et al, 2011). Normalmente diz respeito à escolha de materiais, uso de analogias, metáforas, entre outras formas de representação, e estas são analisadas de maneira bem restrita nos trabalhos que utilizam o CPC. Neste trabalho, tendo em vista o foco na investigação de temas científicos, procuramos uma definição mais específica para esta categoria por meio dos seguintes aspectos destacados por Carvalho e Gil-Perez (2011): um reconhecimento de que a aprendizagem é mais profunda quando ocorre pela construção de conhecimentos científicos; e uma compreensão de que os conhecimentos científicos são respostas a problemas.

Para analisar a relação entre teoria e prática, nos baseamos na definição dada por Freire (1987) para a *práxis* como uma prática reflexiva, visando a uma ação capaz de criar novos sentidos. Entretanto, a reflexão, por si mesma, segundo Zeichner (2008), pode significar muito pouco, tendo em vista que todos os professores são reflexivos de alguma forma. Pensando na importância de valorizar a natureza reflexiva da prática docente e articular nossos eixos de análise, destacamos, neste trabalho, o papel da reflexão na construção de conhecimentos pedagógicos e de conteúdo pelos licenciandos, e na integração entre esses conhecimentos (ZEICHNER, 2008).

A partir disso, utilizamos enfoques de análise diferentes por grupo de narrativas, tendo em vista que, nestas, os confrontos entre teoria e prática foram expressados de diferentes formas.

Nas narrativas de Prática de Ensino e do último momento da disciplina eletiva (Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar), nos apoiamos na abordagem de Moon (2011) para caracterizar níveis de reflexão. A autora aponta diversos aspectos que, se encontrados em conjunto em uma representação (relatos orais, escritos, gráficos, entre outros) podem nos ajudar a compreender os níveis de reflexão que os indivíduos conseguiram atingir. Na figura 5, vemos um esquema que apresenta os níveis de reflexão, e as categorias que nos ajudaram a defini-los, estabelecidas com base nos aspectos indicados por Moon (2001). Essa caracterização nos ajudou a compreender como os licenciandos percorreram o Itinerário proposto e sobre que aspectos refletiram, de maneira a problematizar a dicotomia entre teoria e prática.

Figura 5: níveis de reflexão apontados por Moon (2001), e aspectos, também inspirados em Moon (2001), para sua definição.



Percebemos, a partir desse esquema, que a base das representações (relatos orais ou escritos) é uma descrição de um evento, que, se encontrado sozinho, caracteriza uma escrita descritiva (MOON, 2001). Neste trabalho, chamamos de evento diferentes acontecimentos observados ou protagonizados pelos licenciandos, como por exemplo, atividades de preparação para o ENEM, aulas práticas, apresentação de trabalhos pelos alunos, aulas de alunos com dificuldade de aprendizagem, tomada de decisões por diferentes membros da comunidade escolar, produção e organização de um evento escolar, aulas sobre temas específicos da biologia.

O nível de reflexão seguinte é o de reflexão descritiva, que ocorre quando o sujeito aponta, junto com a descrição do evento, as questões para reflexão, ou realiza uma volta para o evento, havendo um diálogo interno. Neste trabalho, incluímos neste nível as narrativas em que os licenciandos apontavam que determinada ação, de um professor, aluno ou outro sujeito da comunidade escolar deveria ser questionada.

No nível de reflexão crítica, a autora destaca apontamentos sobre mudanças nas próprias visões dos autores a partir do evento. Em nossa análise foram identificadas, por exemplo, narrativas em que os licenciandos demonstraram se surpreender com as atitudes e comportamentos dos sujeitos da prática (professores, alunos e outros

indivíduos relacionados ao cotidiano escolar), apontando que houve mudanças em suas visões sobre o ocorrido. Um exemplo disso é uma ND em que um licenciando demonstra surpresa pela abertura ao novo e a criatividade de alunos de uma turma do sexto ano.

No que diz respeito á reflexão dialógica, Moon (2001) aponta dois aspectos principais: evidência de auto-questionamento, que foi identificada nas ND deste trabalho quando os licenciandos questionaram sua própria forma de conduzir atividades; e um reconhecimento de que o evento ocorreu em um contexto específico, aspecto que identificamos quando eles reconheciam que determinada estratégia pedagógica, por exemplo, foi adequada para as necessidades de alunos ou uma turma em particular.

Já as narrativas relacionadas aos dois primeiros momentos da Disciplina eletiva (‘Temáticas controversas em debate’ e ‘Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco’), foram produzidas a partir de orientações particulares dadas por Catarina e pela pesquisadora e contemplaram visões teóricas específicas sobre o ensino de ciências. Assim, o foco de análise foi diferente. Nas narrativas referentes ao primeiro momento, “Temáticas controversas em debate”, essas visões teóricas apareceram como forma de embasar reflexões voltadas para a construção de conhecimentos pedagógicos e de conteúdo. Isso serviu como um caminho para facilitar, posteriormente, o resgate desses conhecimentos aos momentos que exigiam planejamento. Assim, as narrativas referentes ao segundo momento (Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco) mostraram caminhos pelos quais essas reflexões teóricas foram incorporadas, de maneira prática, nas atividades desenvolvidas, entretanto sem contato com o contexto escolar. Esses momentos serviram como uma preparação para as articulações, feitas no terceiro momento da disciplina eletiva, entre a ideia ampliada de conteúdo e as possibilidades de implementação na escola. Não houve, portanto, nesses dois primeiros momentos, um contato com a prática situada no cotidiano escolar. Assim, as problematizações e reflexões encontradas nessas narrativas diferiam daquelas de Prática de Ensino e do último momento da eletiva, já que tinham como foco visões teóricas específicas sobre o ensino de ciências. Sendo assim, procuramos compreender como os licenciandos abordaram essas visões.

Além disso, foi possível perceber como o formato digital de produção de narrativas contribuiu para esse caminho de problematização e desestabilização de dicotomias, com base na ideia da práxis como forma de construção e integração dos

conhecimentos que formam o CPC. Para isso, trouxemos algumas discussões motivadas pelo que observamos nas ND, sobre aspectos da comunicação mediada por TDIC e, mais especificamente, por uma rede social, como um espaço virtual que possui características próprias. Utilizamos diferentes referenciais (BACALÁ, 2016; BAULER, 2011; KRESS, 2003; PIRES, 2010; RAUPP; EICHLER, 2012; ROBIN, 2008; RODRIGUES, 2017; SANTAELLA, 2014; TOMIO et al, 2013), que nos facilitaram a compreensão de como as diversas formas de comunicação possibilitadas pelo uso de mídias variadas em um espaço virtual específico (*facebook*), mediaram o percurso dos licenciandos pelo Itinerário.

Ao final da implementação, foram realizadas entrevistas com as professoras parceiras a fim de conhecer suas percepções sobre o Itinerário percorrido para a formação dos licenciandos, de maneira geral, e para a superação das dicotomias, mais especificamente. Além disso, era voltada para o uso de narrativas digitais como forma de promover a reflexão, auxiliando assim em uma visão mais ampliada sobre a profissão docente, especialmente do professor de ciências e biologia (na medida em que articula teoria e prática e conhecimento pedagógico de conteúdo). O roteiro se encontra no apêndice 3

Foi realizada também, uma discussão de grupo, entre a pesquisadora, a professora Catarina e os oito licenciandos participantes do itinerário, que serviu também como avaliação da disciplina eletiva. Minayo (2008) define as discussões de grupo como uma metodologia de coleta de dados que pode complementar outros métodos, como entrevistas e observação participante. Para a autora, sua aplicação ocorre em pequenos grupos, que contém entre seis e 12 componentes, com um mediador que faz intervenções no decorrer da discussão, buscando coordenar a conversa. No caso desta discussão, a pesquisadora e a professoraestiveram no papel de mediadoras.

Tanto as entrevistas com as professoras quanto a discussão de grupo foram gravadas, transcritas e analisadas segundo a análise temática de conteúdo de Bardin (2004). Essa análise nos ajudou a compreender e analisar as narrativas de acordo com os diferentes contextos (Prática de Ensino e os momentos da Disciplina eletiva), tendo em vista que trouxeram visões sobre os espaços específicos da formação e do papel das narrativas em cada uma delas.

5. 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO: AS NARRATIVAS COMO MEDIADORAS DO ITINERÁRIO E DA PROBLEMATIZAÇÃO DAS DICOTOMIAS.

Esses resultados estão organizados de acordo com os objetivos das narrativas construídas pelos licenciandos, respeitando o percurso do Itinerário Formativo Articulador. Inicialmente analisamos as ND produzidas no âmbito da Prática de Ensino, ou seja, postagens em formato livre, narrando acontecimentos que os licenciandos vivenciaram na escola, seja como observadores ou participantes ativos. Posteriormente, analisamos as narrativas desenvolvidas no âmbito da disciplina eletiva, divididas de acordo com seus momentos: "Temáticas controversas em debate; "Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco" e "Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar".

5.2.1. Narrativas de 'Prática de Ensino': contribuições da reflexão sobre o cotidiano escolar para a formação do CPC

As reflexões compartilhadas pelos licenciandos nas ND mobilizaram principalmente conhecimentos pedagógicos, e alguns conhecimentos pedagógicos de conteúdo. Assim, não identificamos marcas de conhecimentos de conteúdo.

Entre os conhecimentos pedagógicos, o *conhecimento pedagógico geral*, que define, de maneira ampla, princípios e estratégias de gestão e organização de sala de aula que vão além dos conhecimentos sobre os assuntos específicos a serem ensinados (BALL et al, 2008; SHULMAN, 1987), foi identificado nas reflexões de L6, L11 e L9. L11, por exemplo, relatou uma estratégia adotada pelo professor de ciências para amenizar a ansiedade dos alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio devido às pressões ocasionadas pela aproximação da realização do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

> Dentre algumas anotações desse dia, fiz a observação que o professor levou material para sala (estava com mochila), algo que "nunca" acontecia e achei aquilo um milagre. Mais tarde na turma de pré-enem, descobri o motivo: Ele estava com o projetor de slides para fazer uma dinâmica de questões de vestibulares e ENEM com a turma. O que me chamou atenção na tal dinâmica foi que em meio às questões de provas específicas, surgiam questões "sem sentido", como por exemplo algo sobre o capítulo de uma novela da globo (...). Achei um método interessante porque é uma forma de descontrair os alunos em uma atividade que pode ser encarada como algo chato e cansativo, **por toda a pressão e características que o ano de vestibular e os mesmos, possuem**. Eles estavam aprendendo e participando,

> só desfocando um pouco rindo nessas questões diferentes, mas voltando ao foco quando apareciam as questões dos vestibulares (L11 -abril).

Nesta narrativa, conseguimos encontrar marcas de reflexão, quando a licencianda apontou o nervosismo dos alunos que se preparavam para o ENEM, o que, segundo o quadro analítico proposto por Moon (2001) pode ser considerado como *reconhecimento de que o evento* (atividade de preparação para o ENEM) *aconteceu em um contexto histórico e social específico*. Neste caso, ao vivenciar a dinâmica pedagógica, a licencianda teria desenvolvido uma *Reflexão dialógica* ao perceber a vantagem da estratégia utilizada pelo professor para a preparação da turma. Consideramos necessário ressaltar que este evento parece ter contribuído para a elaboração de um conjunto de estratégias didáticas, por parte da licencianda, tendo em vista que o fato de ela ter escolhido falar sobre o evento em sua narrativa pode significar uma problematização. Isso é importante para que, futuramente, a licencianda possa resgatar este tipo de estratégia no momento de planejar ou tomar decisões relativas à preparação de seus próprios alunos.

Enquanto isso, L6 discorreu sobre a importância das aulas práticas como forma de aproximação entre os atores do contexto escolar, alunos, professores e licenciandos, ressaltando principalmente que este processo permite uma maior participação do licenciando. Nesta narrativa, além de mobilizar conhecimentos sobre essa aula como uma estratégia didática importante para a interação entre os sujeitos, o conhecimento pedagógico geral também foi expressado na medida em que L6 defendeu o cuidado e a dedicação durante o planejamento dessas atividades.

> As aulas práticas têm um efeito muito positivo nas relações escolares não só pela fixação dos conteúdos teóricos, mas também no estreitamento das relações estagiários-alunos. No momento da prática se rompe a barreira invisível que torna o estagiário de um observador pouco atuante em um componente importante do processo de educação escolar que além de atuar em conjunto com os professores, na elaboração do plano de aula, também ministra as atividades e participa diretamente das correções das avaliações dos alunos. A elaboração de uma aula prática é uma atividade trabalhosa que requer um planejamento flexível, tanto por conta dos imprevistos quanto pelas demandas que os alunos vão exigindo no decorrer da aula. Além disso, a escolha das atividades que são ministradas devem ser muito bem pensadas, pois devem ser condizentes com a faixa etária dos alunos, não extrapolar o tempo de aula e ter seus objetivos claros. Sendo assim, gostaria de destacar nesse relato a importância da aula prática não só para a formação escolar dos alunos e acadêmica dos estagiários, mas também para as relações que são estabelecidas entre os diferentes atores nesse tipo de atividade (L6 – maio).

Figura 6: imagem postada por L10, como ilustração de narrativa da prática de ensino, referente ao mês de abril.



A licencianda desenvolveu esta narrativa a partir de uma aula ministrada por ela e por pares na escola, e embora ela não tenha descrito a aula, ainda assim pontuou *as questões para a reflexão,* ao dizer que as aulas práticas têm uma potencialidade para o estabelecimento de relações entre os atores do processo educativo, o que caracteriza *uma volta para o evento,havendo um diálogo interno*. Esses aspectos caracterizam uma *Reflexão descritiva*. Neste diálogo, embora não houvesse problematizações e questionamentos aprofundados sobre objetivos e condução das atividades, a licencianda destacou a maior facilidade de integração com os alunos, como uma razão para considerar as vantagens deste tipo de aula, destacando, em especial, sua importância para o processo formativo dos licenciandos. Ou seja, ela não explicita o que chama de aula prática, o que pode remeter à concepção de demonstração ou ação e, este tipo de atividade, de maneira geral, não estimula a construção de conhecimento por parte dos alunos, conforme Okada et al (2003). Entretanto, é possível que essa aula tenha propiciado um diálogo mais expressivo, tendo em vista que a interação foi significativa para a licencianda, que decidiu construir uma narrativa ressaltando este aspecto. A partir disso, podemos inferir que os licenciandos refletiram e vivenciaram aspectos para além daqueles que foram explicitados nas narrativas.

Ainda no que diz respeito ao conhecimento pedagógico geral, L9 destacou as posturas e atitudes de duas professoras regentes, estabelecendo uma comparação entre elas. Para isso, a licencianda teve como base as observações e o contato com ambas as professoras.

> Após o fechamento de dois meses na escola, percebo algumas dificuldades da professora enquanto planejadora e profissional responsável. Alguns dias de aula foram cancelados por dificuldades comunicadas posteriormente aos alunos e aos licenciandos, além de ser pouco presente nos primeiros minutos em sala. Insistente em mexer no telefone (e já calculei vinte e cinco minutos de uso até começar a aula), muito repetitiva em sala quando comparo as aulas das demais turmas e pouco flexível quanto aos materiais utilizados. Todas as aulas assistidas foram em slide. Também relacionada à postura da professora, existe um distanciamento com os licenciandos. Poucos debates, pouca iniciativa em participar de eventos escolares com outros professores e alunos, resistência em ceder os planos de aula (por hora, apenas tenho acesso ao planejamento anual). Paralelamente a isso, uma professora de outra série, que não acompanho, me recebeu para participar da semana do meio ambiente, evento mobilizado por ela. Apresentarei uma oficina sobre a diversidade de insetos, com a proposta de falar sobre interações, implicações ambientais, potencialidades e ações antrópicas. A grande "luz" da oficina, e que tem causado mais excitação, é a "participação" dos vaga-lumes que pretendo levar vivos. Acredito na lucidez que eles trazem e na possibilidade de abordar muitos impactos ambientais e ecológicos (L9 – maio).

Analisando essa narrativa à primeira vista, podemos dizer que houve uma *Escrita descritiva*, na medida em que apresenta uma descrição do evento (as atitudes das professoras), não evidenciando as questões para reflexão. Entretanto, ao estabelecer uma comparação, a licencianda demonstra um posicionamento implícito, manifestando o descontentamento com uma professora em relação à outra, o que pode sugerir um desabafo sobre uma situação que a incomodava. Ela aproximou-se, dessa forma, de uma *reflexão descritiva*.

As reflexões desenvolvidas nessas ND (enquadradas na categoria de conhecimento pedagógico geral), embora tivessem como foco estratégias utilizadas por professores/licenciandos, abordavam também questões que poderiam conduzir a uma reflexão sobre os comportamentos e formas de aprendizagem dos alunos. Um exemplo disso é a percepção de que esses sujeitos se sentiram mais à vontade quando se depararam com perguntas cotidianas durante a preparação para o ENEM. Esses eventos nos levam a pensar em uma relação entre esta categoria e os conhecimentos e reflexões sobre os alunos.A partir disso, os licenciandos demonstraram refletir, de alguma forma, sobre a importância do ambiente da sala de aula e do professor para a aprendizagem dos estudantes. Este aspecto demonstra, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011), uma atenção às características afetivas e motivacionais dos alunos.

Outro tipo de conhecimento (ou precursores de conhecimento) mobilizado nas narrativas foi *sobre os alunos.* Na medida em que conviviam com o cotidiano escolar e presenciavam o processo de ensino-aprendizagem, os licenciandos permitiam-se surpreender com atitudes ou visões demonstradas pelos estudantes. L7, L10 e L12, fizeram observações e apresentaram reflexões acerca dos comportamentos e reações dos

alunos frente a diferentes estratégias pedagógicas utilizadas pelos professores, ou pelos próprios estagiários. Nesse sentido, L10 falou sobre os mecanismos buscados pelos sujeitos para a apresentação de um trabalho em grupo sobre o sistema solar. Ao destacar a peculiaridade da maquete de um dos grupos, que fez um bolo para representar um planeta, o licenciando postou uma foto deste bolo, como forma de ilustrar o ocorrido. Outro ponto de destaque desta ND foi a surpresa do licenciando com relação ao desempenho dos alunos, que utilizavam anotações para auxiliá-los na apresentação.

> Era uma tarde de sexta feira e o professor de ciências havia passado um trabalho para a turma: uma maquete sobre o sistema solar! Apesar do professor ter proposto uma atividade em grupo, alguns alunos quiseram fazer sozinhos. Era o dia das apresentações: cada grupo ou aluno deveria apresentar sua maquete e falar a respeito de um dos planetas do sistema solar. Quase todas as maquetes estavam bonitas, eles realmente capricharam. E, engraçado, aqueles que fizeram sozinhos pareceram ter feito tão bem quanto os que fizeram em grupo. Uma coisa, no entanto, me chamou muita atenção: um dos grupos não tinha levado a maquete para a sala. Eles diziam "está lá embaixo, só vamos pegar na hora de apresentar". Os colegas de classe diziam "mostra a maquete de vocês!" e outros perguntavam "ela está maior que a minha?". Eu fiquei intrigado, por que eles não queriam mostrar? O que tinha de tão diferente no trabalho deles? Por que essa surpresa toda? Percebi que eles pareciam tensos com alguma coisa, um tanto ansiosos. Os grupos começaram a apresentar. Achei interessante que todos apresentavam lendo algo que tinham levado escrito, e isso parecia muito normal, inclusive para o professor. Aí que eu me liguei "estou numa turma de sexto ano e não no ensino médio, ou na universidade", ou seja, ainda é compreensível que eles apresentem lendo. Mesmo assim dava pra perceber aqueles não tinham pesquisado, porque eles liam na folha que o colega trouxe e às vezes se enrolavam porque não conseguiam entender a letra do amigo. Mas o professor também não era bobo, no final de cada apresentação pedia para que eles falassem o nome de todos os astros que compunham aquela maquete (...). Ok, mas chegou a vez do grupo de Jupiter mostrar a maquete. Eles saíram para buscar, todos estavam esperando pra ver que grande surpresa eles estavam guardando… Bom, nesse dia eu percebi que trabalhar com uma turma de sexto ano pode ser muito mais legal do que parece. Eles trouxeram um bolo, quer dizer, um bolo do sistema solar. Foi muito legal, eu fiquei realmente surpreso: que criatividade! O bolo estava muito bom e, caraca, eu ganhei o primeiro pedaço! Isso porque a [L11], minha companheira de estágio, não foi no dia, porque acho que eles gostam mais dela (L10 – Abril)

Figura 7: imagem postada por L10, como ilustração da narrativa de prática de ensino, referente ao mês de abril.



Nesta narrativa, além de *apontar as questões para reflexão no evento*, que inclui os comportamentos dos alunos do sexto ano no momento de apresentação de um trabalho, o licenciando *apontou mudanças nas suas visões a partir do ocorrido*, o que foi expressado pelo sentimento de surpresa. Isso porque ele destacou mudanças nas suas visões sobre os comportamentos dos alunos do sexto ano, que precisam levar um papel para ler e, ao mesmo tempo, construíram sua maquete em um bolo, demonstrando criatividade e abertura ao novo. Ou seja, ele contrapôs percepções prévias com o que foi observado durante o evento, construindo conhecimentos sobre estratégias de aprendizagem de acordo com a faixa etária. Desta forma, podemos inferir que ele se aproximou do nível de *reflexão crítica* .

Na mesma perspectiva de abordar reações e comportamentos dos alunos, L7 desenvolveu uma narrativa falando sobre a preferência destes por trabalhar em grupos, o que pode demonstrar um reconhecimento sobre as potencialidades do compartilhamento de ideias e informações.

> Na aula sobre átomos e partículas para uma turma do 9º ano, foi requisitada a nossa ajuda para passar nas mesas dos alunos e tirar dúvidas sobre os exercícios. Com isso, foi possível identificar algumas características em comum entre os alunos, relacionando conteúdos escolares e visões de futuro, mas também que eles gostavam de ser ajudados. Alguns aspectos eram bem simples de perceber, como preferência de trabalhar em duplas ou pequenos grupos, onde por mais que houvessem conversas paralelas ao conteúdo, estimulava a realização do exercício em conjunto, mesmo que a resposta no fim fosse incorreta. Outro ponto foi que trabalhando dessa forma era mais fácil de discutir dúvidas em comuns entre eles mesmos e com os estagiários, que nesse caso, eles se soltavam mais facilmente e até chegava a dizer se

> gostavam ou não da matéria e o que gostaria de fazer no futuro, por mais que fosse momentaneamente. (L7 – maio).

Aprofundando a reflexão a partir dos conhecimentos e observações sobre os alunos, L10 desenvolveu uma narrativa que conduzia a ponderações sobre estratégias de ensino adotadas para o trabalho com alunos com dificuldade de aprendizagem. Nesta, o licenciando trouxe um questionamento sobre a divisão dos alunos em turmas de acordo com o rendimento escolar. Tendo como foco uma turma específica em que os alunos possuem mais dificuldade com os conteúdos, ele afirmou que não vê sentido na separação se os métodos de ensino utilizados constituem os mesmos.

> A turma 1005 é uma turma de projeto pedagógico - composta por alunos que têm tido mau desempenho escolar nos anos anteriores. Quando soube disso pensei "estranho, mas vamos ver como funciona - se é que isso funciona". Beleza, na minha mente, já que esses alunos estão numa turma separada, pensada para lidar melhor com suas dificuldades de aprendizado, as aulas serão diferentes do que nas outras turmas. Certo, eu sei que nenhuma aula é igual a outra, mas não é disso que eu estou falando. Penso que, estando separados, qual é o sentido de dar a mesma aula - conteúdo igual, as mesmas questões, os mesmos exemplos? Se for assim, qual sentido de separar? Eu não sei mesmo, pode ser ignorância, mas eu não sei. Mas vamos fazer um teste… A prova está chegando, vamos ver como eles vão se sair, comparando com as outras turmas. Dependendo do resultado posso pensar que esse negócio de projeto está dando certo mesmo. Resultado: quase 85% da turma em recuperação. O resultado não foi só diferente do das outras turmas, foi assustadoramente discrepante. **Eu não sei bem se dividir os alunos dessa forma pode dar certo, pode até ser que sim. Mas penso que não vai dar certo enquanto todo o restante for igual**. Eu não percebo uma atenção especial dada a eles e que considere suas dificuldades. Mas é claro que minha visão é limitada, pois me refiro apenas às aulas de biologia da professora que acompanho. Por fim, os alunos estão bem desmotivados e demonstram pouco interesse nas aulas - isso piorou depois dos resultados das provas. Alguns me procuraram pedindo ajuda pra prova de recuperação e eu me disponibilizei - durante o contraturno, na biblioteca - mas parece que precisamos de autorização do coronel para fazer isso, estou esperando a resposta da professora (L10 – Maio)

Nessas duas últimas narrativas, identificamos o nível de *Reflexão descritiva*, tendo em vista que os licenciandos apontaram, nos eventos, *as questões que poderiam estimular a reflexão*, com base nas constatações e observações sobre os alunos. L7 estabeleceu a conclusão de que os alunos preferem trabalhar em duplas ou pequenos grupos, tendo seu aprendizado facilitado. A narrativa de L10, por outro lado, colocou uma questão para reflexão e deixou em aberto, como forma de destacar a necessidade de problematizar e pensar em uma possível resposta. Destacamos, com isso, o papel da práxis que, por meio do movimento ação-reflexão-ação, possibilita questionamentos sobre a realidade educacional, tendo como base a evidenciação de suas contradições (BAPTISTA; PALHANO, 2016). Embora todas as narrativas analisadas até aqui possam servir como um ponto de partida para uma reflexão teórica mais aprofundada,

ressaltamos essa, em específico, que poderia levar a uma problematização sobre a separação dos alunos com dificuldades de aprendizagem em turmas separadas.

Os licenciandos L5, L6, L7, L12 e L13 também fizeram reflexões e mobilizaram conhecimentos sobre *os contextos educacionais*. Os assuntos abordados por eles diziam respeito, respectivamente: às regras escolares, suas razões e implicações; às relações entre atores escolares e hierarquias existentes; aos procedimentos legais relacionados com o estágio; às relações entre professores e alunos; e ao papel social da escola.

Neste caso, L5 relatou o evento em que uma aluna foi proibida de entrar no colégio por estar calçando chinelo ao invés de tênis, refletindo sobre como as discussões realizadas na disciplina "Didática especial para as ciências biológicas" a ajudaram a formar uma opinião sobre a questão.

> Após três anos imersa no meio universitário, voltar a escola acabou sendo um choque de realidade. Uma conversa entre a diretora e uma aluna me chamou a atenção. A aluna estava usando chinelos e alegou que o dedo do pé estava machucado e que, portanto, não poderia usar sapato fechado, como exige a regra da escola. A diretora demonstrou sua insatisfação, dizendo que ela deveria usar apenas chinelo no pé machucado. De início, estranhei a situação. Pensei que o rigor tinha sido excessivo apenas por usar o chinelo. Porém, depois de reflexão e discussão com a nossa turma de Didática, consegui olhar com outros olhos. A utilização de um uniforme específico para os alunos, apesar de retirar suas liberdades de escolha em relação às vestimentas, também acaba sendo uma forma de controle dos alunos, visto que um chinelo pode provocar alguns acidentes, como um tropeço devido à instabilidade do calçado e, até mesmo, ser um instrumento para certas "brincadeiras" não muito seguras. Assim, o questionamento deste caso me fez ver que eu estava entrando em uma outra realidade que há um tempo não tinha contato e, agora, com outros olhos, não mais de um estudante (L5 – abril)

Nesta narrativa, L5 apresentou um nível de *Reflexão crítica*, tendo em vista que *analisou as mudanças em sua própria visão sobre o evento*. Essa mudança foi possibilitada pelas discussões ocorridas durante uma disciplina teórica. Destaca-se como esse confrontamento com outras opiniões estimulou uma reflexão mais profunda por parte da licencianda, fazendo-a questionar suas concepções prévias e mudar de opinião sobre a exigência de tênis para que o aluno entre na escola. Ou seja, esta ND demonstra uma interação entre a teoria e a prática, por meio de uma situação baseada no cotidiano que, ao ser discutida, serviu como forma de aprendizado sobre o contexto escolar. A licencianda demonstrou reconhecer a importância da abstração e da problematização para um percurso de práxis.

Já L12 abordou as experiências vivenciadas pelos atores do processo educativo durante o planejamento da Semana do Meio Ambiente, incluindo tanto pontos positivos e superações, quanto desafios. O licenciando refletiu sobre a importância de agregar os

estudantes neste planejamento, o valor do trabalho em equipe e os diferentes níveis de adesão e comprometimento dos professores. Um ponto importante destacado por ele é a existência de relações de hierarquia e como estas impactam o cotidiano escolar, na medida em que influenciam as interações e comportamentos dos diferentes atores.

> A narrativa deste mês vem mostrar um trabalho de equipe entre estudantes, estagiários e professores. O motivo dessa equipe era fazer com que a semana do meio ambiente, que estava marcada para junho, acontecesse, tendo o objetivo de promover a educação ambiental de todos os envolvidos. O que pretendo revelar não é o que aconteceu na semana do meio ambiente, mas o processo até o primeiro dia das atividades. A semana do meio ambiente começou com um diálogo, no mês de abril, entre os estagiários e professores. Essa primeira conversa foi para situar os estagiários sobre a semana do meio ambiente, dando um parecer sobre o que geralmente acontece no colégio. Essa conversa foi iniciada com um professor e dois estagiários e, juntos, eles foram pensando sobre como seria a semana, por exemplo, se teriam oficinas, palestras e quais as turmas que seriam convidadas. Os estagiários citados participaram da organização, juntamente com o professor. Quando lhes foi oferecida a possibilidade em participar da semana, os estudantes ficaram muito animados, principalmente, porque eles poderiam escolher o tema e a forma como fariam a oficina. Até eles decidirem a oficina, houve muito diálogo, pesquisa, sugestão e novas escolhas. Confesso que foi muito interessante perceber o potencial que esses estudantes revelaram por meio das opiniões, criatividade e trabalho em grupo.Em maio, os estudantes começaram a participar ativamente da estrutura da semana do meio ambiente. Isso aconteceu por causa da cosmo-visão do professor, que acredita imensamente nos alunos como participantes ativos do ensino-aprendizagem. Durante esse período, os estagiários da organização e alguns professores já estavam pensando nas turmas que iriam participar e quais palestrantes convidar. (...) A questão era saber os horários dos professores que gostariam de abrir mão de sua aula, em vista da participação dos seus estudantes na semana, e montar o cronograma de acordo com o que eles falassem. Muitas vezes, os professores se encontravam rapidamente e davam seus horários. Um outro ponto que é importante ressaltar foi a apatia da maioria dos professores em colaborar ativamente da semana do meio ambiente, percebi que um professor chamou a responsabilidade, se envolvendo com muito empenho e, durante as três semanas que antecederam o evento, todo lugar era momento de falar da semana do meio ambiente: em sala de aula, intervalos e fora da escola (pelo WhatsApp). Além disso, ele mesmo ia convidar professores e turmas de anos diferentes, convidou os palestrantes, guiou as oficinas, foi na escola em dias que não eram dele (um dia antes de começar a semana, ele estava na escola ajudando os alunos em suas oficinas e na preparação de alguns cartazes) e outras coisas mais. Esse professor com alguns estagiários, confeccionaram um convite e um cronograma com o nome de todas as oficinas, palestras, local, dias e os horários marcados para cada turma. Estava tudo muito bom! MAS... esse professor não era o coordenador, e na última hora o coordenador decidiu participar. Como??? Alterando o cronograma dois dias antes da semana começar. Cheguei a ouvir esse comentário: “Essa foi a principal participação dele!” Essa mudança afetou a organização, deixando o professor que estava “metendo as caras” um pouco chateado. Nesse longo parágrafo, quis mostrar o processo que antecede um evento da escola. Pude aprender que a equipe que faz uma semana do meio ambiente, por exemplo, pode estar além dos que já se graduaram. Na verdade, acredito que tem um grande potencial para sair de “pode” para “deve” estar além. Percebi também que em certos momentos, não existe um trabalho em equipe dos profissionais da educação (...) Enfim, aprendi muito ao observar o processo que antecede um evento escolar. (L12 – maio)

Nesta narrativa, o licenciando discutiu diferentes aspectos que permeiam o cotidiano escolar e as diversas relações entre os atores do processo educativo, tendo como ponto de partida um evento específico. Ele atingiu um nível de *reflexão descritiva*, na medida em que descreveu o processo e apontou nele *diversas questões para a reflexão*, como, por exemplo, a percepção positiva da participação ativa dos alunos; as relações de poder e hierarquia entre os professores e a falta de articulação da semana do meio ambiente com o cotidiano da escola, o que pode ser revelado por meio da falta de adesão. Essas observações poderiam, se aprofundadas e confrontadas com a teoria (tanto por meio de textos quanto de discussões), resultar em reflexões sobre diversas questões.

Na mesma categoria (conhecimento do contexto escolar), podemos destacar ainda outras narrativas que se encontraram entre os níveis de *Escrita descritiva* e *Reflexão descritiva.* L7 construiu uma narrativa falando sobre os processos legais enfrentados junto à Coordenadoria Regional de Educação (CRE), que exigiu diversos documentos, postergando o início do estágio. L13, por sua vez, focou no planejamento de uma festa de aniversário para a professora de biologia por parte dos alunos, destacando a boa relação entre eles. Já L6 construiu uma ND ressaltando uma produção escolar que lhe chamou atenção. Para isso, além do texto escrito, a licencianda postou uma foto, tirada por ela mesma, para ilustrar a produção.

> Hoje foi o meu primeiro dia de aula e tendo em mente o objetivo de observar o conhecido com um olhar exótico me instiguei a olhar cada detalhe livre de julgamentos. Uma das coisas que me saltou aos olhos foi um painel feito por alunos do 9° ano, que me pareceu muito bem feito, tinha um título interessante “100% feministas”, não perguntei em qual disciplina eles desenvolveram esse trabalho, mas fiquei animada em ver uma exposição sobre um importante movimento social em uma sala de aula feita pelos próprios alunos (L6 - abril)

Figura 8: imagem postada por L6, como ilustração da narrativa de prática de ensino, referente ao mês de abril.



Entre os conhecimentos pedagógicos de conteúdo, o *conhecimento sobre os conhecimentos dos alunos* apareceu nas narrativas de L5 e L9 ao refletirem sobre o comportamento e a receptividade dos alunos com relação a determinadas atividades realizadas pelos professores. L9, por exemplo, demonstrou compreender como o aprendizado é ancorado nos saberes e vivências dos indivíduos e como isso precisa ser levado em consideração no processo educativo. No caso específico, teceu considerações sobre como o conteúdo de replicação celular ganhou contornos particulares ao ser trabalhado em uma turma de mães/pais. Além disso, a licencianda levantou questões acerca da separação dos alunos com dificuldades em turmas específicas, demonstrando refletir sobre como incluir esses alunos.

> Após um mês de observação da turma 2005, concluindo o conteúdo, trago alguns pontos que me fizeram refletir sobre a necessidade de explorar mais a pedagogia enquanto leque amplo, capaz de incluir e excluir concomitantemente diferentes pessoas - em outras palavras, produzir abjeções. A turma 2005 - e todas com o final 5 no número fazem parte de um projeto pedagógico da escola, que tenta satisfazer as necessidades do grupo, sendo este carente de algumas questões: tempo para o estudo, família, concentração. Acompanhando as demais turmas do segundo ano, percebi que a 2005 caminhava a passos mais lentos e com dificuldades mais marcantes nos conceitos prévios exigidos pela matéria (e.g. replicação celular). Por outro lado, era a turma mais presente no que diz respeito à participação e a atenção. Apesar de serem beeeem difíceis de serem controlados, visto que falam demais, possuem uma história diferente dos demais alunos: muitos são mães/pais. **As perguntas que faziam, ao meu ver, traziam uma bagagem pessoal muito forte: contracepção, desenvolvimento, sentidos (contato mãe-bebê).** Ainda que tenham fechado esse conteúdo com bastante dificuldade, faziam perguntas que fugiam do senso comum: "Professora, se irmãs gêmeas idênticas se casam com irmãos gêmeos idênticos, os filhos serão irmãos?" Esse tipo de pergunta me faz perceber a renovação de cada aula como uma fênix e me fez enxergar diversas brechas nas aulas para se explorar construções sociais (como o laço familiar). Nunca é a mesma! E, para fechar esse ciclo gostoso de aprendizagem, a professora ainda me

> surpreende da melhor forma possível: Aplica um teste discutindo questões - tão necessárias, urgentes e importantes- de gênero! Uma das questões falava sobre disforia de gênero (resumindo: um menino que faz cirurgia para mudança de sexo e toma hormônios femininos). A pergunta questionava se o rapaz, pós cirurgia, poderia engravidar. Corrigindo a prova com eles, ela fez uma super discussão. **Fiquei boquiaberta com a receptividade de TODAS as turmas do segundo ano: Nenhuma delas fez juízo de gênero, valor, escolhas, opções... Ainda que a gente se desmonte de todo o pré-conceito. não esperava isso num colégio militar.** Voltando ao início do meu texto, minha maior questão nesse fechamento de mês foi: **Como incluir alunos com necessidades especiais sem fazer deles um caso à parte??** Os alunos da 2005 deveriam estar ou não em contato com outros alunos considerados "normais"? (L9 – abril)

L5, por sua vez, ao descrever uma aula prática desenvolvida e implementada pelos próprios licenciandos, teve como foco as percepções sobre as reações dos alunos a essa aula, incluindo tanto comportamentos que demonstraram receptividade à atividade quanto dificuldades apresentadas na realização das tarefas solicitadas. Nesse processo, pode construir conhecimentos sobre estilos e estratégias de aprendizagem. A partir disso, a licencianda apontou reflexões sobre suas próprias estratégias didáticas e como estas poderiam sofrer modificações a partir das análises feitas.

> Tivemos nossa primeira experiência ativa em sala de aula: a aula prática! Para a realização da mesma, tivemos total liberdade para desenvolver nossas estratégias de aula, o que nos deu uma certa confiança para colocarmos em prática nossas ideias, porém diversos questionamentos sobre nossas estratégias didáticas. Um desses questionamentos foi no momento de preparo e aplicação do roteiro e estudo dirigido para a aula. A partir disso, foi muito interessante observar a diferença entre as comunicações oral e escrita dos alunos. Durante a aula, fomos alternando a parte prática com a resolução das questões do estudo dirigido para que pudessem compreender e questionar o que estavam observando nos microscópios. Na discussão com os alunos, obtive as respostas para as perguntas que propunha a eles, além de diversos questionamentos. Nesse momento me senti confortável de vê-los interagindo e participando ativamente da discussão. Procurei frisar as questões para ter certeza de que eles tinham entendido o conteúdo. Porém, ao vê-los escrevendo as respostas, a dinâmica mudava. Sentia uma certa insegurança da parte deles. Insistia para eles escrevessem com suas palavras e baseados em toda a discussão que tivemos, mas eles sempre pediam para que eu repetisse para que pudessem confirmar o que seria escrito. Após a aula, ao ler suas respostas**, pude ver dificuldades para desenvolver um pequeno texto para resposta, o que me deixou apreensiva, pois comecei a fazer autocríticas a minha forma de conduzir a atividade. Com isso, levantei algumas hipóteses. Talvez a dinâmica oral seja algo mais descontraído e que deixa os alunos mais a vontade para discutir e dar suas respostas.** Já a o estudo dirigido acaba sendo um recurso mais formal e que os remete a uma prova e, por isso, causa a eles essa insegurança e medo do “escreva com suas palavras”. Além disso, a formulação de perguntas é algo que também define a forma como vão interpretá-las e, assim, dar as suas respostas e, por isso, qualquer material impresso deve ser bem pensado para isso. Por fim, também acredito que parte disso seja devido a falta de estímulo a questões mais discursivas, o que podemos ver por meio das questões que encontramos nas apostilas e também nas provas da prefeitura, que priorizam perguntas diretas e objetivas (L5 – maio)

Como percebemos nestas narrativas, apesar de ter como foco os alunos, as licenciandas levantaram questões relativas às ações e escolhas de educadores (professores ou os próprios estagiários). L9 refletiu sobre a ação da docente de aplicar um teste e conduzir uma discussão sobre questões de gênero, além de defender estratégias que levem em consideração os saberes e vivências pessoais, como forma de contextualização dos conteúdos. A licencianda fez isso a partir de um nível de *reflexão dialógica*. Ela *analisou as mudanças em suas próprias visões sobre o ocorrido, evidenciou auto-questionamento, além de reconhecer o contexto social em que o evento ocorreu* (destacando que os alunos faziam questionamentos baseados em sua história pessoal).

L5, por sua vez, destacou ter questionado sua própria maneira de conduzir a atividade a partir das reações dos alunos frente às diferentes estratégias didáticas, como discussão oral e estudo dirigido, *evidenciando autoquestionamento*. Sua narrativa, portanto, explicitou marcas de *Reflexão dialógica.*

Constatamos então uma relação entre os conhecimentos sobre o conhecimento dos alunos, e aqueles sobre *estratégias de ensino-aprendizagem e sua utilização para diferentes contextos.* De maneira semelhante, ao desenvolverem ND com foco na utilização de estratégias de ensino-aprendizagem pelos professores, L12 e L13 também destacaram questões relativas aos estudantes, demonstrando que a mobilização de um conhecimento em específico pode servir como precursor para outros. Ou seja, podemos perceber, por essas narrativas, uma relação em trânsito entre os conhecimentos.

L12 construiu uma narrativa falando sobre uma aula em que o professor utilizou as concepções prévias e dúvidas da turma como base para trabalhar conteúdos relacionados ao sistema cardiovascular. L13, por sua vez, relatou uma aula voltada para um debate sobre o tema aborto. Ambos construíram conhecimentos relacionados com estratégias para despertar o interesse dos alunos, destacando o quanto as formas dos professores conduzirem as atividades impactaram positivamente no engajamento desses sujeitos.

> Lá estava eu mais uma vez na escola, encantado com a aula e, dessa vez, o tema era sobre o sistema circulatório. (...) Minha questão era: O tema é relativamente difícil e, sendo assim, é uma grande tarefa para os alunos e também para o professor a troca de informações; então, como vai acontecer? (...) Tudo começou pelo barulho, sim, pelo barulho do coração! Que romântica essa narrativa!!! Esse barulho surgiu quando o professor estava explicando sístole e diástole e, imediatamente após emitir o som: TUM, TUM!!! Os alunos com os olhos arregalados e numa só voz, parecendo um grande coral, disseram: AAAAAAAAH!!! Pronto, deu-se início a uma série de perguntas/curiosidades, como por exemplo: O que é sopro no coração?

> Como o feto respira? O que é a dor no abdômen quando se pratica exercícios? Minha avó teve AVC!!! Por incrível que pareça, todas essas questões estavam diretamente relacionadas com tema da aula. A turma se amarrou e, ainda posso dizer que houve êxito na troca de informações sobre sistema circulatório. **Com essa aula pude valorizar o conteúdo e a flexibilidade no plano de aula**. O conteúdo, porque ele foi o alimento para que os alunos continuassem a fazer perguntas. Se fôssemos fazer uma analogia, seria a lenha necessária para manter a fogueira acesa. Houveram momentos em que as questões eram diretamente relacionadas às respostas que o professor tinha acabado de construir com a turma. **A segurança do conteúdo demonstrada pelo professor foi determinante para a linda participação dos alunos. Sobre a flexibilidade no plano de aula, percebi que é possível atingir objetivos com metodologias que o próprio ambiente de sala de aula oferece** (L12 – abril).

> Semana passada, 27/04, aconteceu na turma 1801 um debate sobre o tema aborto. Nesse dia os alunos do 8º ano foram postos numa roda e a professora iniciou uma apresentação em slides para contextualizar o tema. Logo em seguida o debate se iniciou. Metade da turma permanecia dispersa, principalmente os meninos cujo tema não impactou, e quase a outra metade não se expressou por timidez. Porém, mais para o final do debate três alunos se destacaram. A primeira, Senhorita J, que começou o debate sendo firmemente contra o aborto juntamente com outro aluno, Senhor X, porém ao longo do debate Senhorita L ficou incomodada e saiu na defensiva às mulheres. Conforme o tempo se passou e o debate foi ganhando vigor, Senhorita J mudou um pouco de ponto de vista sobre a questão do aborto e a punição da mulher para que o cometa. Perto do final a professora trouxe o papel do homem para a história, que estava sendo desconsiderado até então, tal momento foi importante para saber as opiniões do Senhor X que era o mais conservador. Os alunos foram levados então para a parte da participação do homem na história, levantando fatos conhecidos sobre o abandono ou a pressão para que ocorra o aborto. Após o debate a professora se reuniu com suas estagiárias para perguntar suas opiniões sobre o debate e um assunto que surgiu foi a capacidade de imparcialidade da professora no debate. Ficou evidente que a imparcialidade é impossível de se existir uma vez que o debate é levantado por pessoas que têm suas perspectivas e vivências diferenciadas que formam seu modo de lidar com determinada situação. **No entanto, foi curioso observar que a imparcialidade do professor às vezes pode ser importante para reviver o debate e proporcionar mais opiniões diferenciadas, pois quando um lado ou opinião do debate está desfavorecido em relação ao outro trazer uma** novidade – conceito ou relato – pode estimular a trazer novas opiniões e pontos de vista igualando o debate e o enriquecendo de novas perspectivas sobre o assunto. (L13 – abril).

Nestas narrativas, os licenciandos *incluíram, na descrição do evento, as questões para reflexão*, e realizaram também *um diálogo interno*acerca do que ocorreu. A partir disso, eles fizeram constatações baseadas nas observações sobre as ações dos professores, como a flexibilidade adotada por um (narrativa de L12), e as intervenções de outra no debate sobre aborto (narrativa de L13). Tais constatações levaram também a reflexões sobre o processo de aprendizagem dos alunos sob tais abordagens de ensino. Isso nos mostra como os conhecimentos sobre as estratégias de ensino relacionam-se com os conhecimentos sobre os alunos ou sobre os conhecimentos dos alunos. Podemos constatar que o CPC envolve vários tipos de conhecimentos que, de tão intrínsecos, muitas vezes confundem-se, como também apontado por Ball et al (2008). Ao

destacarpercepções sobre os alunos e refletir sobre elas, essas narrativas podem ser enquadradas no nível de *reflexão descritiva*. Entretanto, os licenciandos apontaram possíveis *mudanças em suas próprias concepções ao longo do evento*, embora sem realizar uma análise crítica dessas mudanças. Portanto, aproximaram-se também do nível de *reflexão crítica* .

Procurando compreender o papel das narrativas realizadas no contexto da Prática de Ensino para a formação dos licenciandos, destacamos alguns aspectos essenciais. O primeiro deles é que, de maneira geral, os sujeitos adotaram o texto escrito como formato único de suas narrativas, ainda que pudessem utilizar diferentes mídias. Outros, em alguns momentos utilizavam imagens, que possuíam uma função ilustrativa, tendo em vista que a informação principal encontrava-se no texto. Segundo Kress (2003), esse tipo de imagem tem como objetivo dar significado para o texto, na medida em que facilita a visualização das estruturas ou cenários descritos, levando o leitor a compreender o que está sendo dito, sem a necessidade de usar a imaginação.

De qualquer forma, a predominância do texto como formato quase único não era esperado pela pesquisadora que, durante o planejamento, acreditava que houvesse maior hibridismo de mídias e linguagens. Entretanto, foi possível identificar vantagens do desenvolvimento dessas ND para a formação dos licenciandos, no que tange ao movimento de reflexão sobre a prática (práxis) como forma de construção e integração de conhecimentos (formando o CPC). A partir disso, podemos destacar o desenvolvimento de diferentes conhecimentos, sintetizados no quadro 7.

Quadro 7: síntese dos conhecimentos mobilizados nas narrativas de prática de ensino

Categorias de conhecimentos		**Conhecimentos específicos**
Conhecimentos pedagógicos	Conhecimento pedagógico geral.	Estratégias para envolvimento dos alunos durante a preparação para o ENEM. Estratégias para estreitar as relações entre professores, alunos e licenciandos. Posturas e atitudes dos professores.
	Conhecimento sobre os alunos.	Estratégias de aprendizagem de acordo com a faixa etária. Reconhecimento das potencialidades do trabalho em grupo para a aprendizagem. Estratégias de ensino adotadas para o trabalho com alunos com dificuldade de aprendizagem.
	Conhecimentos sobre o contexto escolar.	Regras escolares, suas razões e implicações. Relações entre atores escolares e hierarquias existentes. Procedimentos legais relacionados com o estágio. Relações entre professores e alunos. Papel social da escola.
Conhecimentos pedagógicos de conteúdo	Conhecimentos sobre os conhecimentos dos alunos.	Aprendizagem ancorada nos saberes e vivências dos indivíduos. Estilos e estratégias de aprendizagem.
	Conhecimentos sobre estratégias de ensino-aprendizagem.	Estratégias para estimular o interesse dos alunos.

Ressalta-se que a reflexão sobre os eventos observados/vivenciados no contexto escolar foi destacada pelos sujeitos durante a discussão de grupo. Nesse sentido, L6 afirmou que, motivada pelo exercício da escrita durante a produção das narrativas, modificou sua forma de olhar para as práticas dos professores. Segundo ela, a externalização dos eventos vivenciados nas escolas estimulou o desenvolvimento de uma visão crítica sobre a práxis pedagógica, no sentido de dar preferência ao questionamento acerca de como determinadas atividades podem ser repensadas, em detrimento do simples julgamento sobre as ações docentes.

> Uma coisa que me trouxe, principalmente da prática da escola foi parar o julgamento, assim. Eu tinha muito isso de julgar: ah, meu deus que aula chata desse professor, e não sei por que ele ta fazendo isso, que ridículo. Mas ele ta fazendo isso, isso foi uma escolha. Porque essa escolha, né? Não falo mais só: ah, isso ta ruim. Mas porque? Tem como melhorar? É possível melhorar? Isso é uma questão de escolha, mas o que a gente perde quando escolhe um em relação a outro? Então mesmo eu... Eu gosto mais do estilo texto, né, não gosto de gravar a minha voz, não gosto de me gravar. Então pra mim texto funciona bem. E eu tava me sentindo bem relatando como eu tava me sentindo em relação ao que tava acontecendo na escola. E aquilo me fazia pensar sobre o que tava acontecendo de fato, que talvez se eu só tivesse vivido e não tivesse escrito, eu não teria refletido (L6 – discussão de grupo).

Ou seja, além de ser possível perceber, nas próprias narrativas, as mudanças nas percepções sobre a docência e o ensino de ciências e biologia, essas transformações também foram confirmadas pelos próprios licenciandos.

Outros aspectos foram apontados por Clarice durante a entrevista final, que comparou este método com os relatórios de Prática de Ensino que eram utilizados anteriormente. Ela afirmou ter percebido que as narrativas não foram muito burocráticas, constituindo em relatos mais cotidianos e autorais do que outros métodos.

> Na verdade eu percebi que a proposta é melhor do que o relatório, porque o relatório estava ficando muito tecnicista. Era um relatório final que eles tinham que fazer em grupo, e tinham uns capítulos que eram individuais, só que ficava muito uma coisa só de relatar, relatar, e relatar. E a gente ficava pensando sempre que a gente queria mais reflexões, mais diálogo, com as teorias da didática, sabe? E por isso eu fui me desencantando com os relatórios finais. Eu achei que as narrativas estão mais ricas, e estão avaliativamente, ao mesmo tempo, mais objetivadas, porque mesmo sendo eles que escolhem o assunto da narrativa, a gente combinou de eles fazerem uma por mês. Então eu tenho um número x de narrativas pra ler, que não ficam muito longas. Então tudo o que eles fazem não vira um amontoado de 200, 300 páginas, no final, pra ler. Agora não, a narrativa ela vira algo mais recortado, é bacana porque é uma escolha dele, não tem essa coisa de ser um relato, mas ainda assim eles fazem pouca inferência com as discussões da didática, é o que eu tenho sentido. (...) Mas em algum sentido eu acho que a narrativa é bem melhor do que o relatório, que coloca esse recorte do que ele quer escrever. E ai você sabe que ele quis escrever sobre aquilo, que é uma coisa bacana, que é autoral (Clarice, entrevista final).

Nesta fala, a professora traz alguns pontos positivos da utilização das ND, em que se destaca a *desburocratização* em comparação com os relatórios feitos anteriormente, o que foi conseguido por meio do desenvolvimento de relatos que tem como foco o cotidiano; e *uma facilidade para o recorte*, havendo uma seleção, por parte dos licenciandos sobre o que abordar, o que também possibilitou maior autoria. Ao mesmo tempo, a professora aponta uma lacuna que era encontrada nos relatórios e ainda persiste, *a falta de diálogo com aspectos teóricos da didática*. Com base na literatura referente tanto ás TDIC e ND e suas implicações para a comunicação, quanto à formação de professores, podemos inferir algumas razões para essas questões.

Com relação à desburocratização, um aspecto importante a ser mencionado é a utilização do *facebook*, uma rede social que fazia parte do cotidiano da maioria dos licenciandos (fato apontado pelos próprios). O uso deste tipo de plataforma está associado às mudanças nas formas de produção de textos e ao surgimento de novas manifestações da língua. Na medida em que os usuários atuam em novas plataformas e aplicativos, a relação entre manifestações da linguagem e das TDIC estimulam redefinições de texto, leitura e escrita (MERLI, 2016). Apoiada por estudos

bakthinianos, Merli (2016) afirma que, considerando que a linguagem é viva, suas manifestações modificam-se conforme o contexto sócio-cultural. Assim, o espaço virtual pode ser responsável por muitas dessas especificidades (MERLI, 2016). Esta mediação pode ter facilitado a aproximação com a ideia da "contação de histórias", que foi proposta pela pesquisadora e adotada pelos licenciandos, possibilitando a construção de novos conhecimentos a partir da narrativa. Segundo Bruner (1996), "construir-se através do narrar-se é um processo incessante e eterno, talvez mais do que nunca. É um processo dialético, é um número de equilibrista" (p. 95).

Mudanças entre as formas de comunicação na era do papel e da tela também são apontadas por Kress (2003). Segundo o autor, há uma relação entre as formas de letramento e as configurações de diferentes ferramentas das TDIC. Embora os indivíduos normalmente adequem as diferentes tecnologias às suas necessidades e demandas, também a forma desses recursos propicia uma determinada expressão dos significados que os indivíduos constroem (KRESS, 2003). O autor destaca, com isso, as diferenças entre o discurso formal e informal, que carregam diferentes relações de poder. Podemos inferir, com isso, que o espaço virtual do facebook é menos marcado pela lógica de poder normalmente contida em relatórios feitos em processadores de textos para serem posteriormente entregues.

Segundo Kress (2003), na época da dominância do papel, a lógica da escrita organizava a página, enquanto a imagem aparecia como um complemento. Atualmente, a escrita segue a lógica da imagem, que pode ser a própria tela, e a escrita aparece no lugar, no formato e no tamanho sugeridos pelo espaço da tela. Isso pode explicar a *facilidade do recorte*, como afirmado por Clarice, tendo em vista que as narrativas seguiram a lógica do espaço virtual da plataforma utilizada, algo com que os licenciandos já estão acostumados.

Tendo em vista que as histórias contadas tiveram como base um recorte, uma seleção das observações e reflexões de eventos que os licenciandos consideraram importantes, essas ND foram bastante autorais. Assim, se aproximaram da autoria transformadora que, de acordo com Backes (2010), é definida pelo aparecimento de posicionamentos críticos por parte dos alunos. Isso possibilita, segundo a autora, a construção de novos conhecimentos por meio dos conhecimentos prévios. Isso pode ser observado nas narrativas analisadas devido ao movimento em trânsito entre diferentes

tipos de conhecimento, como, por exemplo, aqueles sobre os conhecimentos dos alunos e sobre estratégias de ensino-aprendizagem.

Provavelmente, devido à autoria e à necessidade de criar relatos cotidianos, o desenvolvimento das narrativas se tornou um desafio para alguns licenciandos, o que foi apontado por eles durante a discussão de grupo.

> Eu acho que no princípio as narrativas foram uma coisa meio complicada de fazer, foi uma coisa meio complicada, pra entender, pra colocar, porque foi meio novo. Entendeu? A gente botar o nosso pensamento de uma forma pública, porque é o facebook, então todo mundo ia ver, e batia aquela vergonhinha. Então é meio difícil de escrever o que você pensa e você se preocupar em a pessoa entender daquela forma que você queria que ela entendesse. Era meio complicado você expressar as coisas de forma tão direta e objetiva. Foi um desafio essa parte. (L13 – discussão de grupo)

Por outro lado, de maneira geral, as narrativas apresentaram *pouca articulação dos eventos apresentados com os conhecimentos teóricos*, como aqueles abordados na disciplina de didática. Muitas das ND analisadas traziam uma visão sobre a prática dos professores, de maneira geral desconectada da teoria e também de questionamentos sobre o conteúdo. Segundo Roldão (2017), na formação inicial é comum uma reflexão simplificada, devido à existência de idéias do senso comum. Entretanto, essas narrativas são o resultado do início do processo de inserção dos licenciandos na escola, da observação e do exercício de "estranhamento do familiar". Constituem, então, como um passo importante em sua formação, tendo em vista que, como apontado na literatura, é necessário conhecer o contexto no qual se procura implementar práticas pedagógicas apoiadas em teorizações (ABREU, 2006). Logo, a descrição é um passo natural e importante para o processo reflexivo, na medida em que ajuda a entender e situar os eventos vivenciados.

O objeto da reflexão foi, para a maior parte dos licenciandos, a experiência, que gerou um vínculo entre pensamento e ação, estimulando uma relação de continuidade entre teoria e prática. Desta maneira, as narrativas analisadas se aproximam, principalmente, da racionalidade prática. De acordo com Silva (2011), neste modelo de formação de professores a experiência é seguida pelo seu pensamento, que tem como base e molde a vivência da própria experiência. Segundo Carvalho e Therrien (2009), a epistemologia da prática pode evidenciar e modificar os paradigmas sobre os quais os professores fundamentam seu trabalho, por meio da reflexão que pode desencadear.

Entretanto, houve algumas diferenças nos níveis de reflexão entre as narrativas e, em relação a isso, destacamos algumas tendências principais. A primeira é que as ND que apresentaram maior reflexão sobre os eventos motivadores, o fizeram devido a uma

maior oportunidade de problematizar esses eventos, normalmente por meio de discussão sobre as narrativas. Como exemplo, podemos citar a ND construída por L5 no mês de abril, em que a licencianda afirmou ter mudado de opinião sobre a permissão da entrada de alunos utilizando chinelos na escola após uma discussão com a turma de didática. Por isso, podemos perceber a importância da teorização para que a experiência e a prática de trabalho servissem como base para a construção de conhecimentos. Muitos autores na literatura defendem que o trabalho seja embasado por domínios teóricos a fim de evitar constatações desvirtuadas de análise, que podem gerar generalização sem justificação (ABREU, 2006; ROLDÃO, 2017).

É necessário ressaltar que a teorização colocada por L5 foi feita a partir da mediação da professora de Prática de Ensino e dos pares. Durante a discussão de grupo, pudemos perceber que muitos licenciandos apresentaram dificuldades para relacionar os assuntos abordados nos textos teóricos trabalhados na disciplina com os eventos abordados nas escolas, como apontado nas falas abaixo.

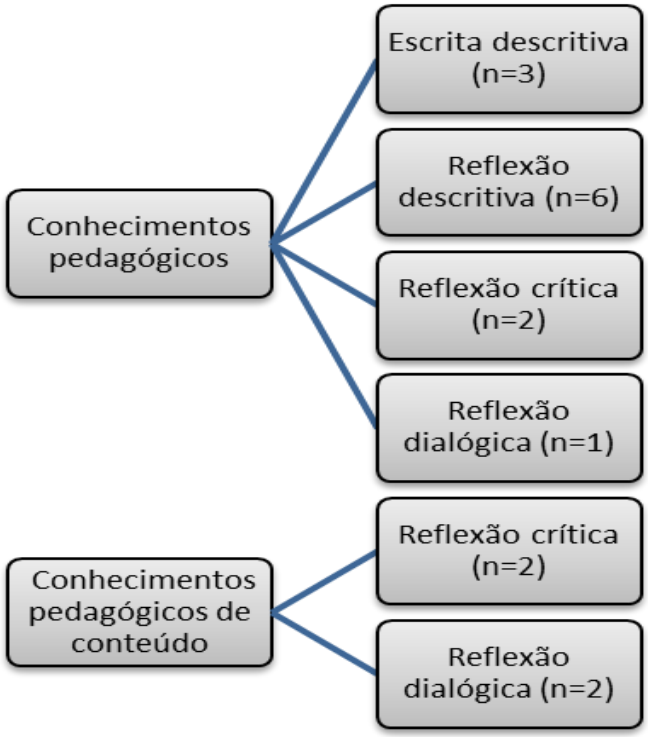
> Eu senti que os textos da matéria, eu já tinha visto, ou em didática 1 ou em didática geral, eram mais uma recapitulação daquilo que nós já tínhamos aprendido nas didáticas anteriores. E eu achava aquilo desnecessário, eram poucas coisas que acrescentavam realmente, eram algumas coisas pontuais, que eram alguma coisa nova. E eu achava que didática 2 deveria ser uma coisa muito mais voltada para a prática de ensino, porque agora a gente está na escola. Deveria ser algo mais voltado para a escola de fato, para a nossa atitude na escola. Tipo, pegar esses temas que a gente gostou e colocar em prática na escola (L13).

> Então, os textos, teve texto que eu gostei e tal, teve outros que nem tanto. Mas o que eu acho sinceramente é que acaba sendo um pouco chato, porque a maioria dos textos eu acho que eu vejo pouca aplicabilidade. Parece que a gente discutia muito no campo das ideias e tal. Eu não to falando que isso não é importante, mas acabava sendo chato porque não tinha muita coisa prática ali. Porque eu acho que as mini-aulas foram muito boas? Porque foi algo totalmente prático, a gente aprendeu fazendo e tudo o mais. E isso foi muito bacana (L10).

A partir disso, percebemos que muitos deles perpetuavam o discurso acerca da centralidade da prática para a formação docente apontada na sessão referente à análise do problema educativo. Dessa maneira, embora os licenciandos tenham caminhado em direção à desestabilização da dicotomia entre teoria e prática, isso ainda permanece como um desafio. Isso pode indicar uma necessidade de estimular, de maneira mais direta, a conexão entre as discussões teóricas e os assuntos abordados nas ND. Destaca-se que não houve uma articulação entre essas narrativas e as atividades realizadas na própria Prática de Ensino e na disciplina “Didática especial para as ciências biológicas”.

A segunda tendência é que, de maneira geral, as ND cujas reflexões foram categorizadas entre o conhecimento pedagógico de conteúdo, apresentaram maior nível de reflexão, se comparado àquelas de conhecimentos pedagógicos. Como exemplo, podemos citar as narrativas de L9 em abril e de L5 em maio. Ambas mobilizaram conhecimentos sobre os conhecimentos dos alunos que, por meio de uma reflexão dialógica, parecem servir como precursores para a construção de conhecimentos sobre estratégias de ensino aprendizagem. L9 destacou as mudanças em suas visões sobre a receptividade dos alunos à temática do gênero, demonstrando surpresa devido ao fato de que eles pertencem a um colégio militar. L5, por sua vez, questionou sua própria maneira de conduzir a atividade a partir das reações dos alunos frente às diferentes estratégias didáticas, como discussão oral e estudo dirigido. Ou seja, percebemos o pensamento reflexivo como forma de construção e integração de conhecimentos, ajudando a formar o CPC. Podemos observar isso no esquema contido na figura 9, que mostra a quantidade de narrativas por níveis de reflexão dentro das categorias do CPC.

Figura 9: quantidade de narrativas por níveis de reflexão dentro das categorias do CPC



5.2.2. Narrativas do momento "Temáticas controversas em debate": a ampliação das concepções sobre conteúdo escolar a partir da reflexão sobre o movimento CTSA e suas implicações para o ensino.

Estas narrativas não seguiam um evento específico e não tiveram, assim, o formato de uma história única, sendo possível identificar, de maneira clara, mais de uma categoria por narrativa. Portanto, essas ND podem ser apresentadas de maneira mais fragmentada, sem haver perda de sentido. Aqui, predominaram reflexões com marcas de conhecimentos de conteúdo, e algumas, também, relacionadas ao conhecimento pedagógico de conteúdo. Reflexões sobre o conhecimento pedagógico não foram mobilizadas nestas narrativas.

Entre os conhecimentos de conteúdo, alguns licenciandos apresentaram reflexões relativas ao *conhecimento do conteúdo conceitual* (L10 e L12). Este inclui, segundo Newsome (2002), fatos, conceitos, princípios e procedimentos que são tipicamente transmitidos aos alunos nas salas de aula.

> Então foi discutida a questão do inseticida, porque os inseticidas não atingem somente abelhas, eles atingem os insetos, e os insetos têm um papel muito importante, por exemplo, na ciclagem de nutrientes e também questões de polinização, não somente as abelhas. Apesar de elas apresentarem um quantitativo muito grande nessa porcentagem de polinização, não são só elas que fazem isso. E os insetos não se resumem somente à polinização. Quando você coloca o inseticida você ta alterando a dinâmica daquele ecossistema.(L12 – narrativa em vídeo –Temáticas controversas em debate I)

Neste trecho, L12 demonstrou conhecimentos específicos do campo da biologia, incluindo conceitos e processos. Esses conhecimentos apareceram pouco nas narrativas dos licenciandos, provavelmente devido à natureza da disciplina. Isso porque, durante seu planejamento, partimos do pressuposto de que os licenciandos tiveram muitas oportunidades para seu estudo ao longo da graduação. Tivemos como foco, então, a articulação desses conceitos com outros campos do conhecimento visando uma ampliação da ideia de conteúdo escolar de ciências e biologia, como discutido na sessão de apresentação do modelo do Itinerário.

Essa ampliação começa a aparecer quando os licenciandos refletem sobre as *orientações metodológicas empregadas nas ciências*, incluindo a forma como os cientistas abordam os problemas que investigam, e como conduzem a investigação. Essas questões compreendem o caráter social de construção de conhecimentos científicos, e como as perspectivas e interesses dos diferentes atores influenciam suas concepções acerca do desenvolvimento científico. Nas narrativas referentes às

discussões temáticas I, L10 e L12 demonstram refletir sobre alguns vídeos exibidos em sala de aula que mostravam os pontos de vista expressos por sujeitos ligados à ciência sobre a possível relação entre o uso de agrotóxicos e o desaparecimento de abelhas. Tendo em vista que exibiam opiniões contrárias, esses vídeos oportunizaram um momento de discussão.

> Falamos um pouco sobre tudo isso na última aula de Tópicos em Ensino de Ecologia, e para isso assistimos a uma entrevista com dois pesquisadores a respeito do desaparecimento das abelhas e alguns dados científicos a respeito das consequências do uso de inseticidas na agricultura. Vimos também o discurso de um professor universitário que é a favor do uso de inseticidas, mas com os argumentos utilizados contra, no primeiro vídeo, pudemos ver que, de fato, esse uso é prejudicial aos insetos. Isso porque, mesmo que o objetivo seja eliminar apenas um inseto, o inseticida não é específico, e por isso afeta indiscriminadamente vários insetos, inclusive as abelhas (L10 - Temáticas controversas em debate I).

Este trecho apresenta um princípio de reflexão sobre as orientações metodológicas, fruto de uma discussão, realizada em sala de aula, sobre metodologia científica em que se questionou os argumentos dos locutores dos vídeos apresentados. Esta discussão serviu, portanto, como um gatilho para que os licenciandos começassem a pensar neste tipo de questão.

O conhecimento mais mobilizado nessas ND foi aquele sobre *as relações entre os elementos CTSA*. Nas narrativas referentes às temáticas controversas em debate I, L6, L10 e L11 falaram sobre as questões econômicas e ambientais relacionadas ao uso excessivo de agrotóxicos na agricultura. Essas problemáticas aparecem articuladas, tendo em vista que os interesses econômicos de determinados grupos seriam a causa de um desequilíbrio ambiental, ao mesmo tempo que as dificuldades econômicas se encontram como consequência do mesmo desequilíbrio. Um exemplo disso são os produtores de alimentos, que dependem da polinização realizada por abelhas, animais que supostamente estão desaparecendo devido ao uso de agrotóxicos.

> O assunto central teve como tema principal a polinização, as questões abordadas e que surgiram após o vídeo foram: características dos insetos, a importância da polinização, visão do que traz de benéfico para os humanos e o que tem de benefício para os próprios insetos, o uso de agrotóxicos e as problemáticas ambientais envolvidas (como o que achei interessante e é uma questão que não paramos para pensar, esses "defensivos" / inseticidas matam outros insetos, não somente um que seria a praga), as bases científicas (dados de pesquisas) versus o poder de persuasão e manipulação de informações sobre o mesmo tema (apresentado no segundo vídeo) (L11 - Temáticas controversas em debate I)

As Temáticas controversas em debate II tinham como tema o controle biológico por conservação, uma alternativa ao uso de agrotóxicos na agricultura. Devido a isso, as narrativas produzidas pelos licenciandos se relacionaram com o tema anterior, e eles

abordaram visões sobre as vantagens e desvantagens dos diferentes métodos de controle de pragas, incluindo questões relativas ao contexto social que favorecem ou não determinadas escolhas. Todos os licenciandos realizaram essas reflexões em suas narrativas.

> A partir do momento que se analisa um ambiente em que a relação de qualidade de vida e economia está presente e ativa, qualquer decisão a ser tomada deve ser pesada e relevada dos dois lados. Tal relação não se encontra apenas no uso de agrotóxicos, como também na questão de desmatamento, distribuição de terras, entre outros. Se você é um agricultor de grandes plantações, naturalmente seu grande objetivo é o lucro, até porque no nosso país, essa prática é extremamente valorizada dentro de um olhar de país subdesenvolvido. Porém, como sempre, tudo tem o seu revés. Problemas de uso de água, secas, mão de obra e, principalmente, insetos que são considerados pragas são alguns dos fatores que precisam ser contornados para que a economia e renda, tanto familiar quanto industrial, consiga se manter estável. Observando por este lado, podemos facilmente perceber o motivo do uso exagerado de tantos agrotóxicos tanto na cultura familiar quanto nas plantações de cunho industrial. Porém, algumas condições devem ser impostas a isso tudo – Se uma pessoa está realizando esse tipo de prática, no caso o uso de agrotóxicos, quais impactos isso leva a população? De que forma o lucro obtido pode estar sendo afetado pelo próprio uso dessas substâncias? (L6 - Temáticas controversas em debate II).

Até este momento, apresentamos reflexões feitas pelos licenciandos a partir de discussões realizadas em sala de aula, o que pode ser um resultado da utilização de estratégias de interação, confronto e compartilhamento de ideias como forma de construção de conhecimentos teóricos. Ou seja, essa foi uma estratégia para que a teoria apoiasse a problematização da ideia de conteúdo escolar, podendo ampliar essa concepção e, assim, auxiliar na formação do CPC. Destaca-se que essas estratégias foram defendidas pelas professoras durante a fase de desenvolvimento da intervenção. O desenvolvimento do conhecimento de conteúdo é importante, pois, como afirma Newsome (2002), professores com um conhecimento conceitual têm mais facilidade para problematizar, questionar e estabelecer conexões com outros tópicos. Podem, também, recorrer a esse conhecimento quando se encontram diante de problemas para os quais procuram soluções. Além disso, o processo de planejamento de atividades educativas tem como base o conhecimento de conteúdo, sendo o ponto de partida para a definição de objetivos de ensino (NEWSOME, 2002).

Com relação às Temáticas controversas em debate III, todas as narrativas abordaram as causas da volta da febre amarela, incluindo questões como o desmatamento, a resistência de parte da população às vacinas, entre outros aspectos.

> Com esse estudo de caso pude pesquisar mais cientificamente os sintomas da febre amarela, suas consequências, os vetores envolvidos e como lidar com as discussões levantadas a respeito da doença, tão alarmada nos últimos anos. O meu questionamento girou em torno da distribuição que o vírus ganhou:

> como pode ter aumentado sua distribuição em pouco tempo? Quais corredores ecológicos foram abertos para que os mosquitos pudessem chegar, já contaminados pelo vírus, no sudeste? (...) À minha cabeça, a principal causa é antrópica. E todos os últimos estudos de caso justificam a falta de medidas que pudessem ter precavido essas situações: controle biológico! Depois de tanto avanço científico, parece que houve uma estagnação quando se trata de medidas paliativas ou solucionadoras de problemas que envolvem os vírus, os polinizadores, o desequilíbrio ecológico. Também à luz disso, muito descaso para orientar a sociedade e mitigar os efeitos causados em macacos: assustei com a estatística – muitas mortes provocadas pela ignorância humana (L9 - Temáticas controversas em debate III).

Essa fala demonstra como os licenciandos levaram em consideração o papel da pesquisa como forma de aprendizagem e construção de conhecimentos teóricos acerca de questões relativas às ciências, ou seja, conhecimentos de conteúdo. Nos debates anteriores eles foram estimulados a questionar a concepção de conteúdo com o qual estavam acostumados, o que serviu como um exercício inicial. Nesta última temática, ao buscar e selecionar informações, os licenciandos puderam exercitar a autonomia. Como destacado por Clarice durante a fase de análise do problema, é necessário que o futuro professor seja um sujeito autônomo e intelectual, a fim de desenvolver planejamentos de ensino consolidados. A partir disso, podemos afirmar que estratégias que reforcem o estudo por parte dos futuros professores podem ajudar a superação de ambas as dicotomias simultaneamente. A reflexão envolvida em um processo de planejamento consolidado e teoricamente embasado, além de auxiliar no desenvolvimento de estratégias pedagógicas de maneira prática, também contribui para a construção de novos conhecimentos, sendo parte da formação do CPC.

Com relação aos conhecimentos pedagógicos de conteúdo, os licenciandos abordaram reflexões que podem indicar precursores de conhecimentos sobre os *objetivos de ensino das disciplinas ciências e biologia*. Isso porque, ao refletir sobre as problemáticas ambientais e sociais discutidas e suas relações com os conceitos científicos, eles defendiam sua abordagem na sala de aula. Construíram então, justificativas para um determinado modelo de ensino das ciências de referência. Estas justificativas eram comumente baseadas nas relações que os conceitos científicos possuem com outros campos do conhecimento, possibilitando uma compreensão mais ampla de fenômenos sociais e ambientais. Os licenciandos demonstraram a compreensão de que os objetivos das disciplinas de ciências e biologia devem ter como foco a formação dos estudantes para atuar na vida em sociedade. Dessa forma, trazemos como exemplos as ND de L12 e L10, que discorreram sobre a necessidade de

preservação das abelhas devido ao seu papel ambiental e a importância de evitar a transmissão de determinadas doenças, respectivamente.

> Agora, na questão do ensino, eu achei muito interessante a importância de se conhecer a biologia da abelha, porque conhecendo a biologia da abelha, da para pensar em como, por exemplo, preservar. Eu falei agora há pouco sobre polinização. Mas sei que as abelhas têm esse papel por causa da dieta delas. Então, conhecer a biologia do inseto é muito importante (L12 - Temáticas controversas em debate I).

> Acredito que essa seja uma forma interessante e diferente de discutir febre amarela na escola. É claro que é importante falar sobre os ciclos da doença, dos sintomas, do tratamento, vetor, vacina etc. Mas pensar sobre as causas do ressurgimento desse tipo de surto pode trazer questões muito interessantes, que tem a ver com fatores sociais e que podem ajudar os alunos a pensar sobre o nosso - possível - papel nisso tudo. Falando nisso, um outro ponto importante é o da falta de informação que faz com que as pessoas ajam de maneira inconsequente, matando macacos por acharem que são eles os causadores da doença. Eles não são transmissores da doença, na verdade eles também são sensíveis a doença e sofrem com ela, além de indicarem sua presença no local. (L10 - Temáticas controversas em debate III)

Nessas narrativas, os licenciandos também levantaram diversas reflexões sobre *estratégias de ensino-aprendizagem e sua utilização para diferentes contextos e objetivos*. L6, L9, L10, L12 e L13 apontaram a necessidade de pensar em formas para trabalhar, em sala de aula, temas como os abordados nas discussões temáticas. Em algumas narrativas eles demonstraram um nível mais inicial de reflexão sobre esses assuntos, normalmente por meio de pequenos trechos.

> Na escola, o tema ganha potência por ser um problema social, científico (buscas por vacinas e produção das mesmas; vírus; mosquito enquanto vetor) e ecológico – fala sobre o nicho dos mosquitos e como estes são contaminados pelo vírus. Como desafio, pensar numa abordagem mais lúdica e que desperte nos alunos o senso crítico e a conscientização sobre as intervenções no caso que minimizem os seus efeitos (L9 - Temáticas controversas em debate III)

Por outro lado, em algumas ND foram apontadas estratégias mais específicas para conversar com os alunos, como o uso de vídeos, produção de textos, visitas e observação de espaços fora da sala de aula e debates.

> Essa é uma discussão (controle biológico por conservação versus agrotóxicos) muito interessante de ser tratada na escola, pois a partir dela pode-se trabalhar diversos conceitos de biologia. Mas, para além disso, desenvolve no aluno a capacidade crítica. Penso que, por exemplo, pode ser feito na sala de aula um debate, onde metade da turma seja a favor (mesmo não sendo) e metade contra (mesmo não sendo rs) e que apresentem argumentos (de preferência científicos) para defender sua posição. Acredito que o professor de ciências, além dos conceitos que deve abordar, precisa trabalhar em/com seus alunos a capacidade de olhar o mundo a sua volta de maneira mais crítica. O uso de agrotóxicos na agricultura parece ser um bom tema para desenvolver isso (L10 - Temáticas controversas em debate II).

> Os conceitos científicos podem ser introduzidos, porém de forma que carregue menos expressões científicas e fique mais fácil de entender os conceitos através de um diálogo mais cotidiano. Pode-se discutir com os

> alunos sobre as formas de prevenções a proliferação e proteção contra a doença – picada do mosquito infectado – para que eles possam levar esse conhecimento para casa, além de embarcar em conceitos como equilíbrio ambiental e cadeia alimentar, mostrando como o ambiente e os predadores presentes nele podem diminuir a população de mosquitos aedes, gerando menos probabilidade de dispersão das doenças. Ou seja, mostrando o controle do vetor como uma forma eficaz de controle da proliferação de dengue e febre amarela, entre outras. Acreditamos que essa seja uma forma interessante e diferente de discutir febre amarela na escola. É claro que é importante falar sobre os ciclos da doença, dos sintomas, do tratamento, vetor, vacina etc. Mas pensar sobre as causas do ressurgimento desse tipo de surto pode trazer questões muito interessantes, que tem a ver com fatores sociais e que podem ajudar os alunos a pensar sobre o nosso - possível - papel nisso tudo. Falando nisso, um outro ponto importante é o da falta de informação que faz com que as pessoas ajam de maneira inconsequente, matando macacos por acharem que são eles os causadores da doença. Eles não são transmissores da doença, na verdade eles também são sensíveis a doença e sofrem com ela, além de indicarem sua presença no local.Tá aí... outra forma legal de começar a falar sobre febre amarela (L5, L6, L7 e L13 - Temáticas controversas em debate III)

Como percebemos nesses trechos, os licenciandos apontaram diversas estratégias que podem ser utilizadas em sala de aula para abordar temáticas CTSA. Percebe-se aqui algumas tendências, como o estímulo para a discussão entre os alunos, por meio de vídeos e outras formas de apresentação de problemáticas sociais e ambientais. Podemos estabelecer, desta forma, uma relação com os aspectos destacados por Carvalho e Gil-Pérez (2011) para a condução de atividades investigativas: um reconhecimento de que a aprendizagem é mais significativa quando ocorre pela construção de conhecimentos científicos; e uma compreensão de que os conhecimentos científicos são respostas a problemas. Segundo estes autores, pensar em estímulo ao pensamento científico por parte dos alunos "supõe considerar a aprendizagem como um tratamento das condições problemáticas" (p. 36), tendo em vista que todo conhecimento surge pela busca de respostas para uma questão.

A partir disso, podemos concluir que as narrativas serviram para a reflexão dos licenciandos sobre questões relacionadas ao ensino de ciências durante as aulas, que constituem visões teóricas deste campo em específico. Destacamos isso, pois concordamos com Terreri (2008), quando afirma que as teorias advindas da pesquisa em ensino de ciências e biologia também permeiam a ação docente, na medida em que ajudam a repensar o ensino na educação básica. Desta maneira, os sujeitos puderam problematizar e elaborar suas concepções sobre o ensino-aprendizagem de ciências.

Isso é reforçado ainda por outras ND que, ao discutirem sobre estratégias didáticas, deram um destaque maior para formas de apresentação do problema. Ou seja, pudemos identificar uma preocupação em descrever como iniciar a abordagem de temas

mais amplos com os alunos, a fim de servir como base para a realização de atividades educativas. Nesse sentido, destacamos as narrativas construídas por L10 e L11 durante as Temáticas controversas em debate I e II, respectivamente. L10 fez uma narrativa cujo foco central era discutir ideias para iniciar uma aula sobre polinização, enquanto L11 procurou discutir diferentes razões para o ressurgimento da febre amarela. Um aspecto em comum em ambas as narrativas foi a utilização de imagens para exemplificar essas abordagens.

> Uma aula sobre polinização pode começar com uma maçã sobre a mesa. Uma aula sobre diversidade de espécies vegetais pode começar com uma discussão sobre o desaparecimento das abelhas. Uma aula sobre insetos pode começar com a importância das abelhas no PIB mundial. Uma aula sobre a importância da polinização pode começar com uma imagem como essa. Essa aula me levou a pensar que em sala de aula, tratar um assunto partindo de um problema, ou de algo que não tem uma relação óbvia com tema central da aula, é um caminho muito legal e que pode instigar e intrigar os alunos. Por exemplo fazer com que se questionem "o que as abelhas têm a ver com meu café da manhã?" e aí o professor pode, partindo dessa pergunta, desenvolver uma aula que trata o tema da polinização e que leva o aluno a sair pensando "caraca, as abelhas têm tudo a ver com meu café da manhã" (L10 – Temáticas controversas em debate I)

Figura 10: imagem postada por L12 como parte da narrativa referente à Temáticas controversas em debate I



> De acordo com as pesquisas e como foi dito que teríamos que fazer algo em grupo e trocar informações, fui pensando como poderia ser trabalhada essa questão na escola, uma seriam os conceitos que poderiam ser trabalhados: Surto, silvestre, teoria, hipóteses, vírus, vacina... E outra como a abordagem é o CTSA, utilizar memes da internet sobre o tema, para a postagem aqui no grupo ou mesmo em sala. Eis aqui 2 exemplos interessantes, que abordam questões que envolvem o atual surto da febre amarela (L11 –Temáticas controversas em debate III)

Figura 11: primeira imagem postada por L11 como parte da narrativa referente à Temáticas controversas em debate III



Figura 12: segunda imagem postada por L11como parte da narrativa referente à Temáticas controversas em debate III



Essas imagens possuem um papel diferente daquelas utilizadas na Prática de Ensino, tendo em vista que apresentam significados próprios e, de certa forma, independentes do texto. Assim, além de suas ND refletirem características possibilitadas pelo uso do facebook, como uma plataforma que estimula uma comunicação menos formal e com um tamanho menor de texto, facilitando o recorte, os licenciandos começaram a utilizar outras formas de representação da informação facilitadas pelo uso das TDIC.

É interessante notar que essas imagens, uma foto e duas tirinhas, foram propostas como forma de chamar a atenção dos alunos para um problema específico. Isso reitera a utilização de ilustrações com o objetivo de gerar sensibilização, como também é apontado na literatura (RAUPP; EICHLER, 2012; TOMIO et al, 2013). Segundo Raupp e Eichler (2012), quando se utilizam redes sociais para a divulgação científica ou ensino de ciências, é comum o uso de memes como imagens para chamar a atenção dos alunos para determinada questão, estimulando-os a ler os textos. No caso dos licenciandos, eles podem ter sido influenciados a escolher a imagem pelo próprio uso do *facebook*, tendo em vista que este é um tipo de comunicação bastante utilizado em redes sociais. Ao mesmo tempo, ao pensar nessas imagens, os licenciandos

propuseram sua utilização com os alunos em sala de aula, o que nos leva a duas possíveis inferências com relação à sua formação: a) eles refletiram sobre uma linguagem que faz parte do cotidiano dos alunos do ensino fundamental e médio, e como esta pode ajudar a atingir um objetivo de ensino (apresentar um problema para servir como base para uma atividade investigativa); e b) eles pensaram em como, mesmo não utilizando redes sociais diretamente com os alunos, o professor pode empregar algumas de suas linguagens características em sala de aula, gerando uma aproximação dos estudantes com o tema. Ou seja, podemos destacar o uso de uma plataforma tecnológica como um estímulo para a reflexão e construção de conhecimentos pedagógicos de conteúdo pelos licenciandos.

Pensando nas narrativas de maneira geral, os licenciandos levantaram diversos aspectos que encontram respaldo na literatura, quando pensamos em investigação de temáticas CTSA. Diversos autores defendem que, para compreender um conceito, o aluno precisa conhecê-lo em um contexto relevante (AULER, 2007; SANTOS; MORTIMER, 2002). Segundo Sadler et al (2007), questões relacionadas à abordagem CTSA têm o potencial de servir como contextos efetivos para auxiliar na compreensão acerca da natureza da ciência, e para motivar os estudantes na busca por conhecimentos que os auxiliem a resolver determinados problemas. Com base na ideia da investigação, os autores apontam algumas condições para que atividades dessa natureza sejam proveitosas.

A primeira delas é reconhecer a complexidade inerente ao processo de investigação, já que as questões investigadas são complexas, semi-abertas, e possuem problemas cujas soluções não são simples e lineares. É também necessário examinar as questões a partir de múltiplas perspectivas. Com relação a isso, Sadler et al (2007) afirmam que os problemas tratados possuem diversas perspectivas e por isso uma não deve ser privilegiada em relação a outras. A terceira condição apontada é compreender que a resolução de problemas e a tomada de decisões exigem investigação continuada, tendo em vista que os problemas tratados são necessariamente caracterizados por um alto grau de incerteza, e as partes interessadas podem nunca saber como obter todas as informações possíveis, entre aquelas que são úteis para a tomada de decisões. E finalizando, ressalta-se que é necessário exibir uma postura de ceticismo com relação às informações obtidas, definido como um hábito fundamental para compreender que supostas "verdades" devem ser questionadas (SADLER et al, 2007).

Essas discussões se encontram no texto proposto aos licenciandos para introduzir a etapa seguinte da disciplina e para embasar o planejamento de atividades investigativas baseadas no CTSA. Dessa maneira, as discussões em sala de aula e a pesquisa surgiram como forma de antecipar essas questões e estimulá-los a refletir sobre elas. De maneira semelhante, a professora Catarina destacou a contribuição do momento "Temáticas controversas em debate", para auxiliar os licenciandos a se preparar para os momentos seguintes.

> Eu acho que todas as etapas elas contribuíram muito. Eu acho que aquela parte inicial que a gente trabalha as temáticas, levanta os problemas, foi essencial pra questão da problematização mesmo, e o tempo todo permeando isso, o uso de metodologias, e chamar a atenção pra CTSA eu acho que isso foi realmente importante. (Catarina, entrevista final).

Também os licenciandos falaram, durante a discussão de grupo, sobre a importância deste momento da disciplina como forma de estimular a reflexão sobre os conteúdos de ciências e biologia, e sobre como eles poderiam ser trabalhados nas escolas a partir de uma abordagem CTSA.

> Eu acho que os vídeos eles trouxeram uma abordagem interessante, porque era o mesmo tema, mas pessoas diferentes falando, e a gente pode ver como é que aquilo ali pode ter diferentes argumentos e diferentes finalidades.(...). Ai teve aquilo da metodologia científica que a [Catarina] falou, a gente podia ouvir tudo aquilo que o cara da política tava falando, e não necessariamente comprar tudo aquilo que ele tava falando. E a gente também tem que colocar o nosso olhar investigativo para aquilo. O negócio do estacionamento também, a gente andou por aqui, um lugar onde a gente convive, e achou várias interações. Eu acho isso muito interessante, porque vocês trouxeram a idéia de que a gente pode ver as coisas com um olhar diferente. Da mesma forma que a gente saiu no estacionamento, conseguiu observar as interações que estavam ali e tudo o mais. Então eu achei que foi muito bom (L11 – discussão de grupo)

> Eu acho que é legal, porque traz uma forma diferente de a gente abordar esses assuntos na escola. E assim, o CTSA e tal, eu sempre tentei, quando eu tava escrevendo as minhas narrativas, fazer alguma coisa de pensar como eu daria uma aula com aquilo. Quando falou de abelhas, quando falou de agrotóxicos, da febre amarela, eu pensei como eu poderia ensinar isso na escola a partir dessa perspectiva. Então eu acho legal, porque é uma forma diferente de abordar que você não ta falando. Você ta falando daquilo, mas você ta contextualizando, você ta discutindo questões que vão além. Tipo assim, as abelhas estão desaparecendo, mas o que pode ta causando isso, que envolve questões sociais. Então é uma visão muito legal, e eu acho que é uma coisa que eu vou levar pras minhas aulas. Inclusive o ensino por investigação, eu achei fantástico esse negócio. É, muito legal. E eu tava pensando aqui, que isso, pra gente não usar a investigação, não precisa a gente dar uma aula prática, uma aula investigativa inteira, eu acho que até em coisas sutis a gente pode usar a abordagem investigativa (L10 – discussão de grupo)

5.2.3. Narrativas do momento ‘Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco’: articulação entre a concepção ampliada de conteúdo e a prática educativa por meio da produção do audiovisual.

Neste momento, os licenciandos foram divididos em dois grupos de quatro alunos, e cada grupo precisou planejar uma atividade investigativa com uma temática relacionada aos insetos, que poderia ser uma dentre os temas tratados nas ‘Temáticas controversas em debate’, ou outro de sua preferência. Como apontado na sessão referente ao desenvolvimento do Itinerário, a opção de adotar a abordagem investigativa como eixo norteador teve como objetivo problematizar a ideia que os licenciatura traziam sobre conteúdo escolar a partir de uma visão teórica amplamente abordada na literatura. O grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13 escolheu o tema “Pragas nas plantações” e inspirou-se no jogo “Plantas versus zumbis”,[15] para criar outro jogo, denominado “Plantas versus pragas”. O grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 desenvolveu uma atividade com foco na diminuição da população de castanheiras brasileiras devido ao desaparecimento das abelhas que as polinizam e outros organismos com as quais elas mantêm relações. A castanheira brasileira é uma espécie nativa da amazônia, cuja derrubada é proibida por lei. Entretanto, ela se encontra ameaçada, tendo em vista as diversas relações que mantém com outros organismos. As atividades poderão ser melhor compreendidas conforme apresentamos os resultados.

Neste momento, cada grupo construiu um vídeo em formato de palestra TED (que constituíram as ND referentes a este momento da disciplina), a fim de apresentar as atividades desenvolvidas.

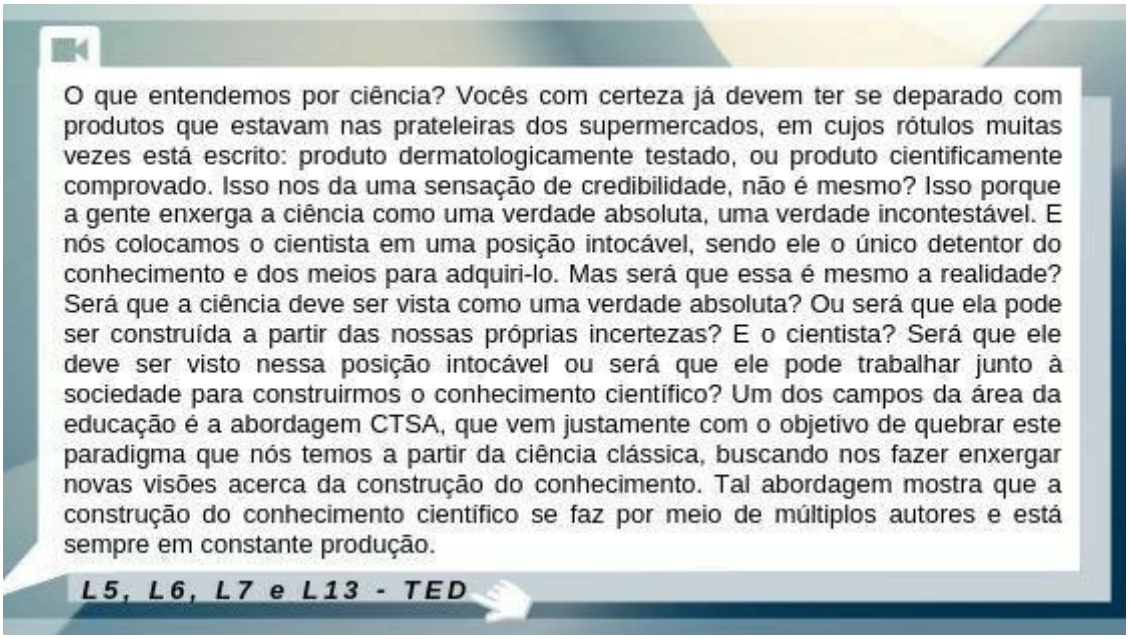
Os TED foram ensaiados e tinham como foco a argumentação e a defesa de uma estratégia de ensino específica. Esses diferiam muito das narrativas produzidas em outros momentos e contextos do Itinerário. Além disso, assim como em palestras TED encontradas na internet e utilizadas como referência pelos licenciandos, os vídeos feitos por eles foram editados e em vários momentos, apareciam imagens concomitantemente aos discursos dos locutores que ajudavam a ilustrar ou complementar uma informação.

[15] Jogo desenvolvido pela empresa PopCapGames para ser jogado em plataformas digitais, em que diferentes tipos de plantas, com diferentes habilidades, devem utilizar essas habilidades para se defender de zumbis. Fonte: https://www.jogos360.com.br/plants_vs_zombies.html

Percebemos que cada um dos TED foi dividido em duas partes: uma introdutória, mostrando uma visão teórica sobre o ensino de ciências e os conteúdos abordados na atividade realizada; e uma parte contendo a apresentação e descrição das atividades em si. Com a análise das narrativas, percebeu-se que foram mobilizados especialmente conhecimentos pedagógicos de conteúdo, em relação aos conhecimentos de conteúdo que apareceram pouco, e aos conhecimentos pedagógicos, que não apareceram de maneira explícita nos TED.

Os conhecimentos de conteúdo apareceram como uma reflexão *sobre as relações CTSA* na introdução do TED do grupo formado por L5, L6, L7 e L13, como uma forma de justificar e apresentar a atividade pedagógica realizada.

Figura 13: trecho 1 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13

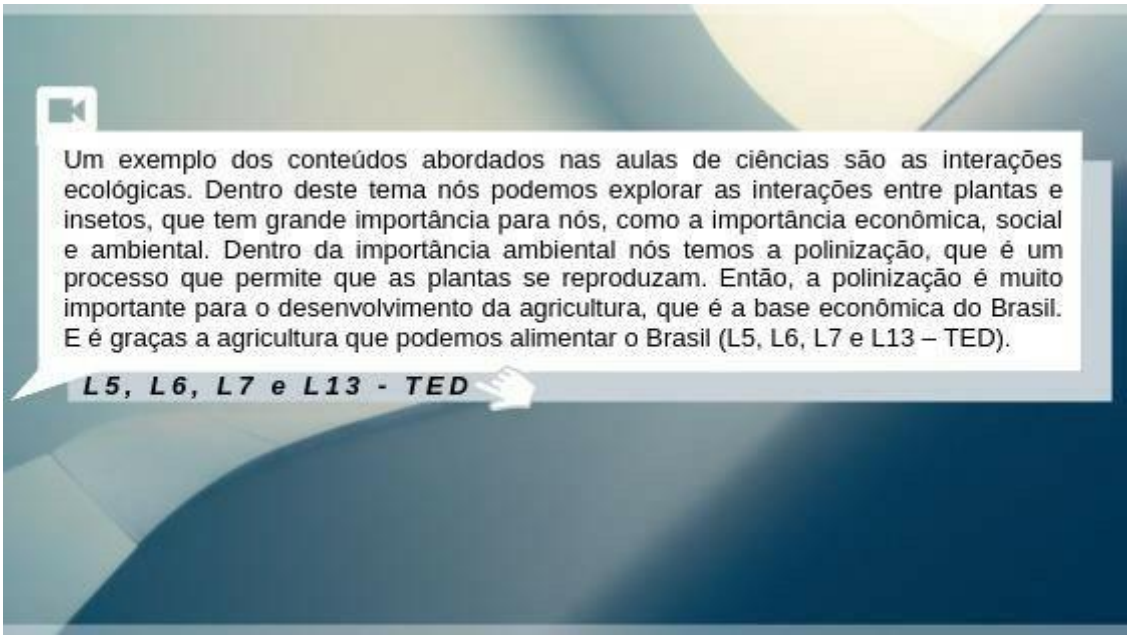


Neste trecho, podemos destacar também a utilização de uma linguagem procurando chamar a atenção dos interlocutores para um fato específico, no caso o questionamento com relação às crenças sobre ciência e construção de conhecimentos científicos. Essa discussão se encontra diretamente relacionada aos conhecimentos sobre as orientações metodológicas empregadas no ensino de ciências, incluindo a forma como os cientistas abordam os problemas que investigam, e como conduzem a investigação. Compreende o caráter social de construção de conhecimentos científicos, e como as perspectivas e interesses dos diferentes atores influenciam suas concepções

acerca do desenvolvimento científico. Os licenciandos realizaram essa discussão apoiados por textos teóricos sobre o movimento CTSA disponibilizados durante a disciplina, mostrando a intenção de articular essas reflexões com a prática por meio da atividade planejada.

Ainda na parte introdutória deste TED, identificamos os conhecimentos pedagógicos de conteúdo por meio da categoria de conhecimentos sobre os *objetivos de ensino de cada disciplina*. Nesse sentido, os licenciandos destacaram a polinização como uma forma de interação entre plantas e insetos que, devido à grande importância para atividades econômicas, como a agricultura, deve ser abordada entre os alunos.

Figura 14: trecho 2 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13



Analisando este trecho, percebemos que os licenciandos abordaram conhecimentos de conteúdo, mas isso foi feito de maneira situada com o currículo escolar, servindo como base para justificar a implementação da atividade desenvolvida. Ou seja, foram mobilizados também conhecimentos sobre o currículo, apontados por Shulman (1987), como um conhecimento pedagógico importante para a prática do professor. Este constitui um exemplo de como diferentes conhecimentos, conforme trabalhados, refletidos e confrontados uns com os outros, podem servir como precursores para outros tipos de conhecimentos. Ao mesmo tempo, percebemos como o Itinerário formativo baseado no planejamento didático engajou estes estudantes no

aprofundamento do conhecimento teórico sobre o conteúdo, por meio de pesquisas e discussões em grupo.

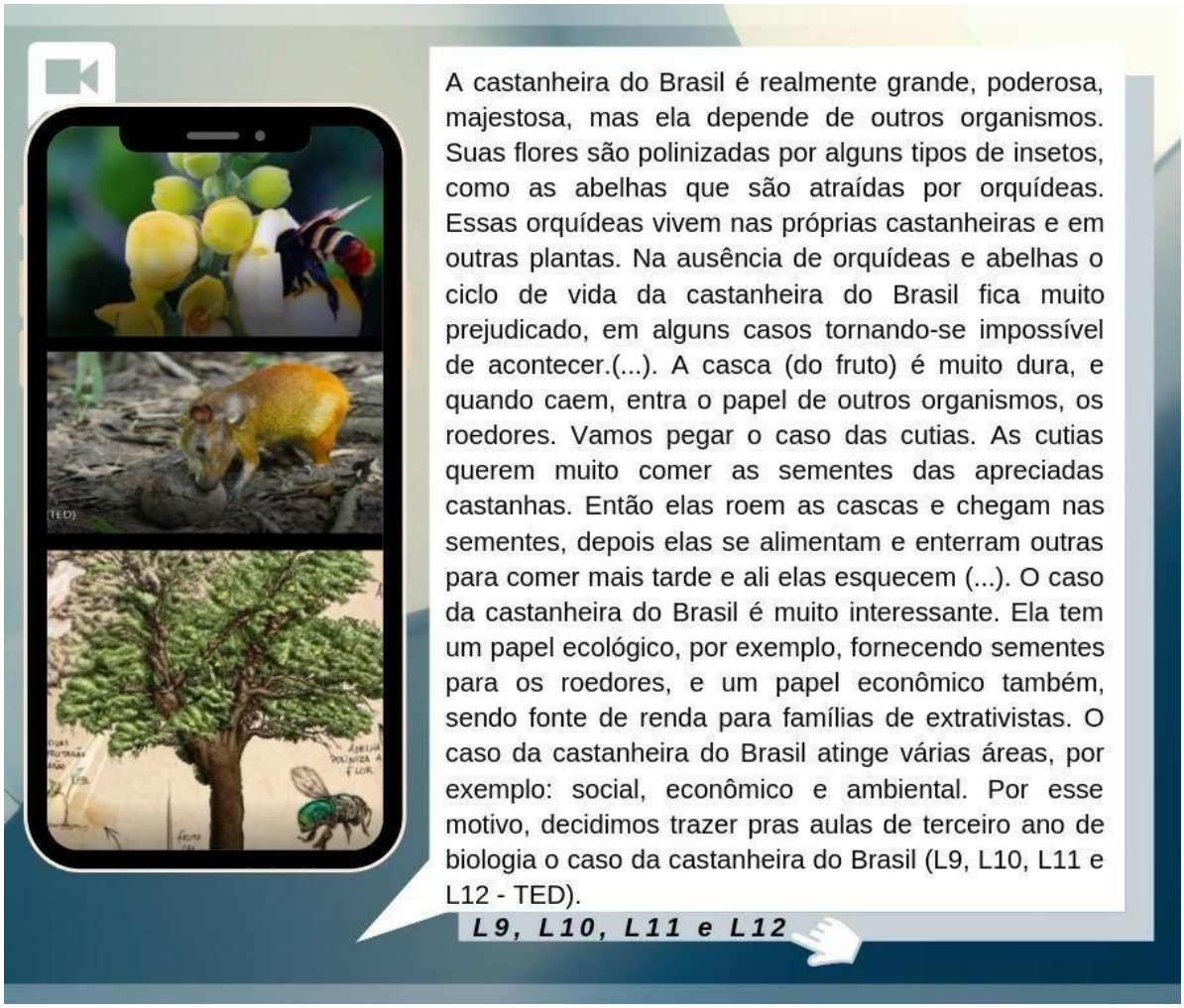
Caso semelhante foi percebido no TED desenvolvido por L9, L10, L11 e L12. Eles escolheram uma espécie de planta, a castanheira do Brasil, que se encontra ameaçada de extinção devido ao desequilíbrio ambiental. Para ilustrar o caso, eles iniciaram o vídeo falando sobre o tamanho dessa árvore como um aspecto que pode ajudar a chamar a atenção para a sua existência, além de abordar a distribuição geográfica. Além disso, este momento do vídeo alternava fotos de exemplares da espécie para ilustrar e exemplificar essa apresentação. Ao apresentar essas imagens, os licenciandos inseriram efeitos sonoros para representar espanto e admiração pelo tamanho da árvore, buscando um convencimento pelo emocional.

Figura 15: trecho 1 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12



Posteriormente, os licenciandos explicam e apresentam as relações que a castanheira possui com outras espécies. Essas relações seriam, segundo eles, causa e consequência de problemáticas mais amplas. Isso porque as castanheiras dependem de outros organismos para sua sobrevivência, sendo atingidas pelos impactos ambientais, ao mesmo tempo em que seu desaparecimento causa um desequilíbrio no ambiente e influencia a economia. O vídeo ainda destaca a necessidade de preservação das castanheiras como uma justificativa para sua abordagem.

Figura 16: trecho 2 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12

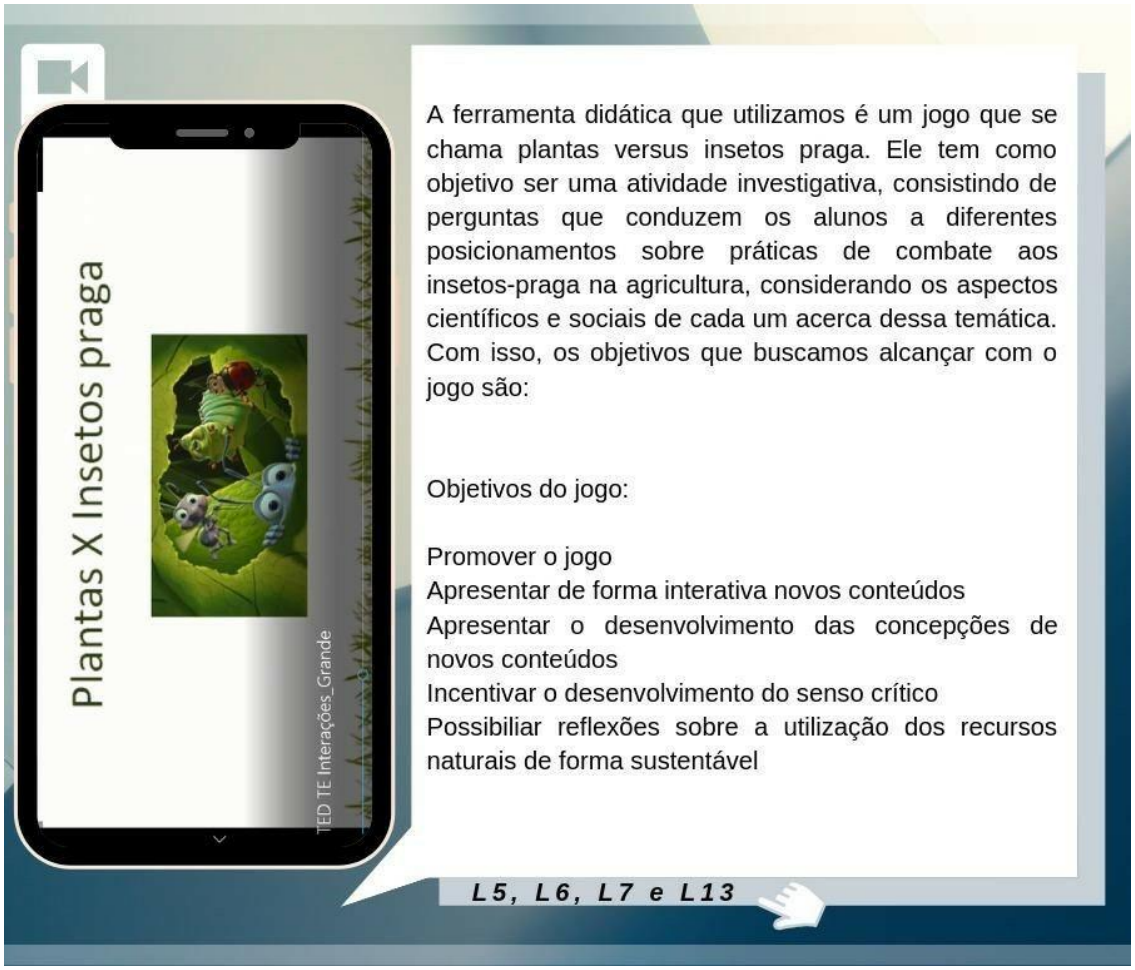


Percebemos, por este trecho, que os licenciandos apresentaram uma cadeia de relações que traz diversos conceitos biológicos embutidos, também trabalhando o conhecimento de conteúdo como base para o CPC. Para isso, eles utilizaram imagens contendo ilustrações e um esquema para facilitar a compreensão. A utilização de esquemas constitui outra forma de abordagem e demonstração de conteúdos científicos que pode ser empregada por professores em suas aulas, e o uso de TDIC pode ter estimulado essa inserção. Segundo Ramos e Silva (2014), as imagens, fotográficas e audiovisuais, são muitas vezes usadas com a intenção de conferir maior credibilidade aos enunciados verbais e confrontar os leitores com os fatos declarados. Para os autores, as imagens são comumente utilizadas no contexto educativo como se pudessem recortar o real de maneira neutra e independente da leitura dos sujeitos que constroem significados sobre elas enquanto as interpretam. Nesse sentido, elas auxiliam os leitores

a construir significados sobre essas relações, e podem ter sido escolhidas pelos licenciandos a fim de legitimar um discurso de autoridade científica.

O conhecimento pedagógico de conteúdo amplamente explorado nesses vídeos foi aquele relacionado às *estratégias de ensino-aprendizagem e sua utilização para diferentes contextos e objetivos*, que apareceram na segunda parte do vídeo. Tendo em vista o objetivo de construção e apresentação de uma atividade didática partindo de uma temática socialmente relevante, os licenciandos discorreram e descreveram as estratégias utilizadas. O grupo formado por L5, L6, L7 e L13 apresentou um jogo desenvolvido para trabalhar a problemática do controle de insetos praga na agricultura. Este jogo era composto por perguntas que levavam o aluno a se posicionar sobre diferentes formas de combate às pragas na agricultura, tendo como base conhecimentos científicos e sociais. Esse jogo foi concretizado por meio de uma apresentação de slides, na qual os jogadores, após fazerem suas escolhas, deveriam clicar em imagens que os direcionavam para outros slides específicos.

Figura 17: trecho 3 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13.



Neste momento, o interlocutor do vídeo leu os objetivos de ensino enquanto estes eram mostrados na tela, como uma forma de ligação entre as versões falada e escrita da língua. Segundo Kress (2003), considerando as diferenças entre discurso e escrita, ambos possuem diferentes objetivos e as escritas são normalmente mais inflexíveis e amarradas. Desta maneira, chama a atenção que os licenciandos tenham decidido utilizar este modelo de apresentação neste momento, demonstrando uma centralidade dos objetivos de ensino. Destaca-se que, na sala de aula, quando o grupo apresentava a sua atividade, foi ressaltada a importância dos objetivos e de sua definição, tendo em vista que eles não foram incluídos no planejamento inicial. Dessa forma, os licenciandos decidiram mostrar essa importância por meio da utilização do texto escrito, ainda que brevemente. Essa centralidade dos objetivos pode indicar um padrão de material didático que procura engessar o fluxo da aula, mas foi, possivelmente, resultado de uma observação feita pela pesquisadora e por Catarina em

sala de aula. Ressalta-se que, durante a implementação, nos confrontamos com dificuldades dos licenciandos que não foram previstas e, muitas vezes, não tivemos tempo para problematizar de fato alguns assuntos que surgiram nas discussões em sala de aula. Por isso, algumas questões abordadas com os licenciandos não foram questionadas, e determinadas observações que fizemos foram adotadas por eles nas narrativas de maneira pontual.

Figura 18: trecho 4 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13.



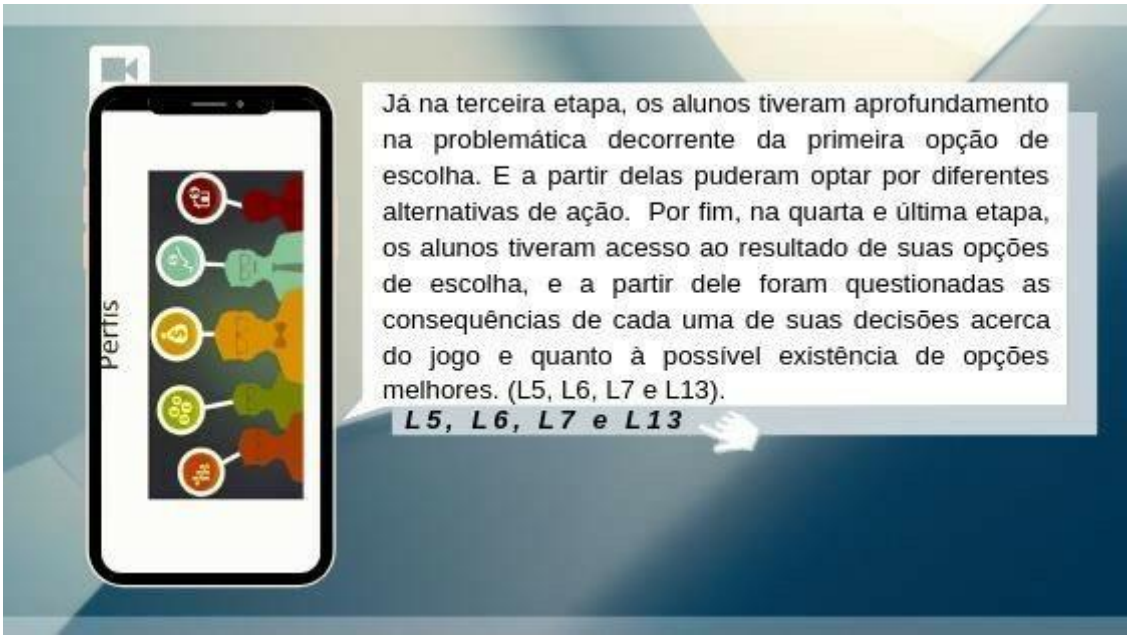
Neste caso, os licenciandos mostram que, além de apresentarem a *compreensão de que os conhecimentos científicos são respostas a problemas*, precisaram formular o problema que utilizaram em sua atividade. Isso mostra uma aplicação mais prática desta visão de ensino, que eles precisaram exercitar. Além disso, a imagem aparece novamente como forma de expor um conteúdo de maneira ampla, na medida em que demonstra as relações entre diferentes elementos, como o agricultor, a planta, a praga na planta, e o desespero causado, provavelmente no agricultor, desvelando um problema social.

Figura 19: trecho 5 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13.



Este momento do TED retrata a forma como o jogo inicia, destacando que os participantes, após se depararem com o problema, possuem opções de ação, que seriam embasadas por dados científicos.

Figura 20: trecho 6 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13.



Este trecho, por sua vez, mostra uma etapa da atividade em que os conceitos científicos trabalhados poderiam ser articulados com a problemática em questão (pragas na agricultura). Essa articulação era um aspecto citado em um texto que os licenciandos leram, sobre o planejamento de atividades investigativas com base no movimento CTSA, e eles demonstraram essa preocupação ao longo do planejamento da atividade.

Logo após, o vídeo foi cortado para mostrar uma cena do momento em que aplicaram o jogo com colegas da licenciatura, gerando uma ampla discussão entre eles e reflexão sobre as questões sociais e ambientais desenvolvidas, bem como suas relações com os aspectos científicos e tecnológicos. Destaca-se que essa implementação foi um teste, feito por iniciativa dos próprios licenciandos.

Ao final, o locutor concluiu:

Figura 21: trecho 7 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13

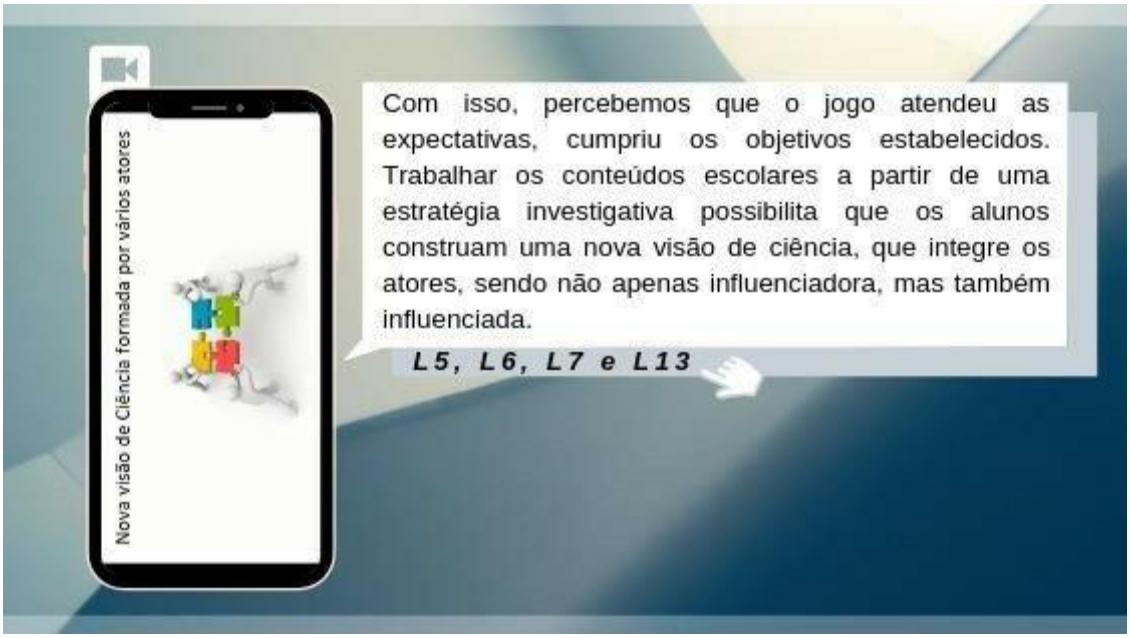
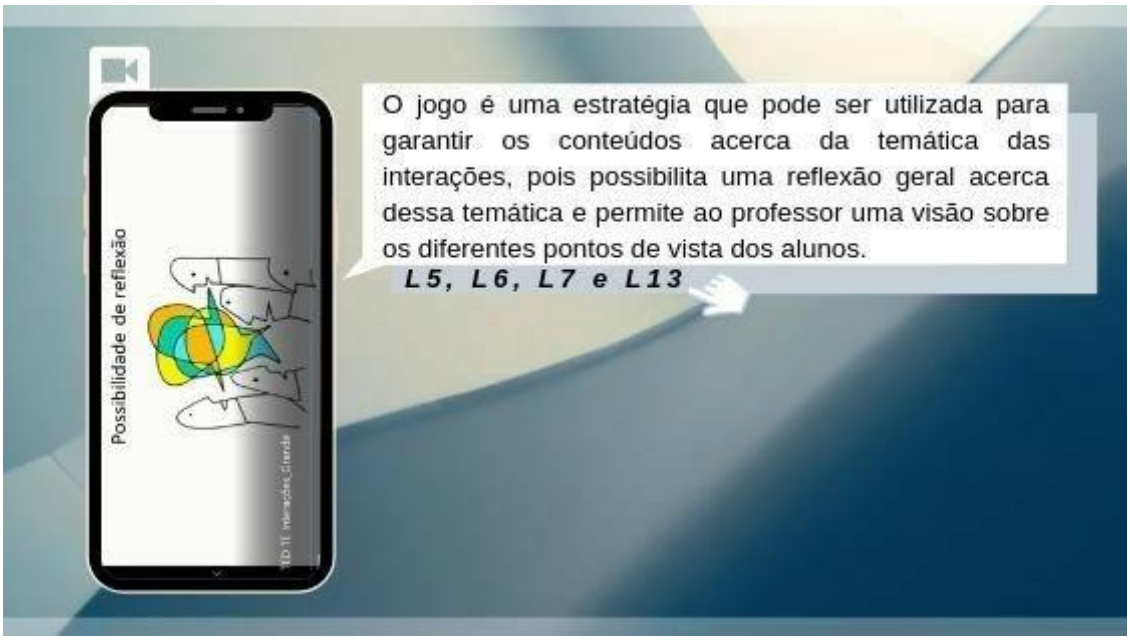


Figura 22: trecho 8 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13



Figura 23: trecho 9 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L5, L6, L7 e L13



Nestes trechos finais, o grupo conclui destacando os pontos positivos e as vantagens da atividade planejada para os licenciandos. Para ilustrar, eles utilizam imagens que remetem à visão de ciências que procuraram transmitir nesta atividade, como resolução de problemas, um raciocínio envolvendo diferentes elementos, e

interação. Entretanto, como anteriormente destacado, essa atividade não foi implementada junto ao seu verdadeiro público-alvo, alunos do Ensino Médio, não havendo uma problematização de sua aplicação no contexto real. Desta forma, os licenciandos destacaram conclusões tiradas a partir da leitura dos textos em sala de aula. Estes textos defendiam estratégias de ensino-aprendizagem investigativas, apontando suas vantagens e os aspectos que poderiam melhorar ou estimular os alunos em um processo de construção de conhecimentos.

No TED feito pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12, a mesma categoria de conhecimento, estratégias didáticas e sua utilização para diferentes objetivos, também foi abordada na maior parte do vídeo. Outra coisa em comum é que continha diversos tipos de imagens, ilustrativas ou esquemáticas, que os ajudou a explicar as etapas da atividade desenvolvida.

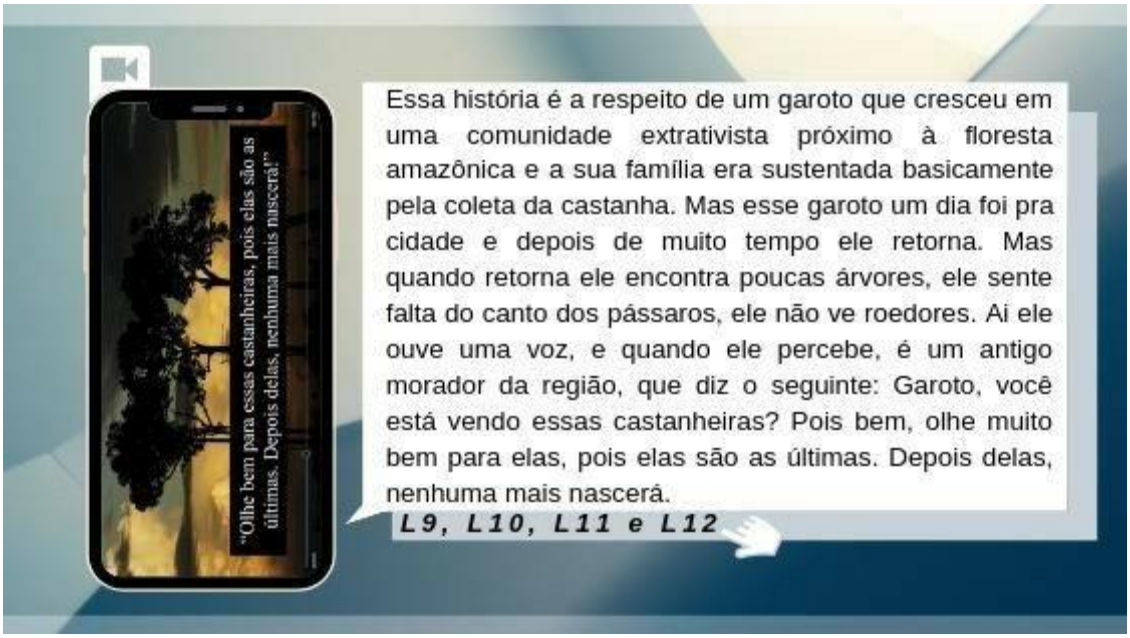
Figura 24: trecho 3 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12



Assim como no TED apresentado anteriormente, também neste os licenciandos começaram a descrever a atividade a partir do problema educativo que serviu como base para o planejamento. Eles ressaltaram então a forma de apresentação do problema por meio de uma história, destacando as visões teóricas que os estimularam a tomar essa decisão. Além disso, eles utilizaram o papel do audiovisual para chamar a atenção dos

interlocutores do vídeo, por meio de uma imagem que remetia à natureza e floresta, acompanhado da frase “Uma história”.

Figura 25: trecho 4 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12



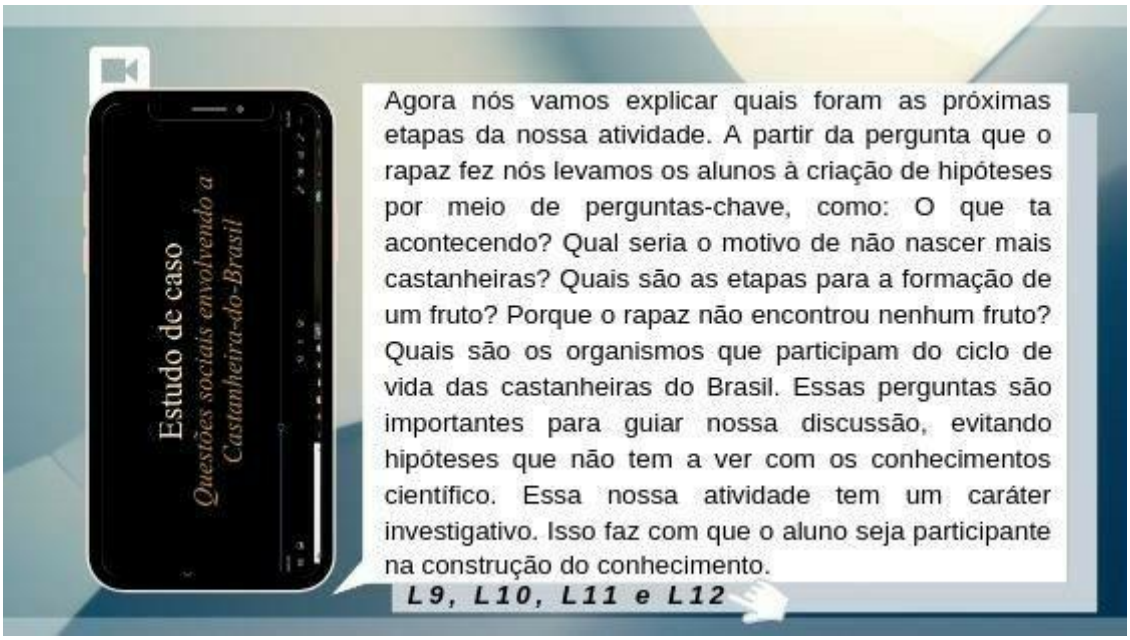
Os licenciandos, além de inventarem uma história para apresentar o problema, criaram um personagem visando gerar identificação, demonstrando assim uma preocupação com a aprendizagem dos alunos. Além disso, no momento em que contava essa história, o locutor do texto modificou sua voz a fim de provocar a sensibilização da plateia sobre a história contada.

Figura 26: trecho 5 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12



Posteriormente, eles começam a explicar as etapas da atividade.

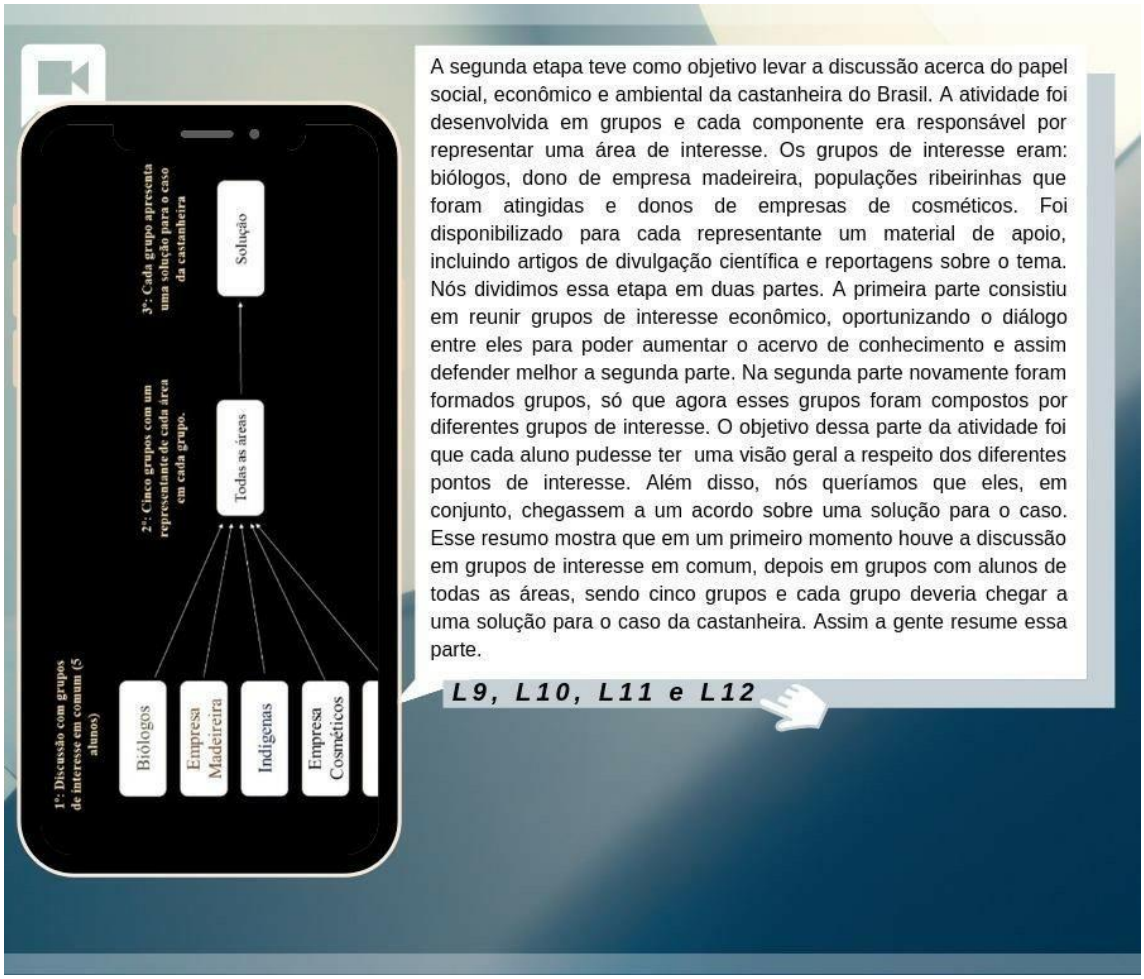
Figura 27: trecho 6 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12



A necessidade de pensar em como os estudantes teriam acesso a conhecimentos científicos ao longo das atividades foi destacada pela pesquisadora e por Catarina. Ao planejar a atividade, os licenciandos, embora tivessem escolhido o problema a ser

investigado de maneira cuidadosa, tendiam a não incluir, em seus planejamentos, a forma como os conceitos científicos seriam trabalhados. Tendo em vista essa discussão em sala de aula, eles incluíram este aspecto no TED, ressaltando a necessidade de ajudar os alunos a construir os conhecimentos científicos que os auxiliariam a compreender a problemática da extinção das castanheiras. Isso acabou por passar uma visão de ciência como verdade absoluta, sendo mais um exemplo de como a falta de tempo e a não preparação para problematizar determinadas questões induziu os licenciandos a pontuar alguns aspectos nas narrativas de maneira não reflexiva. Por outro lado, eles puderam refletir sobre a complexidade do processo de planejamento.

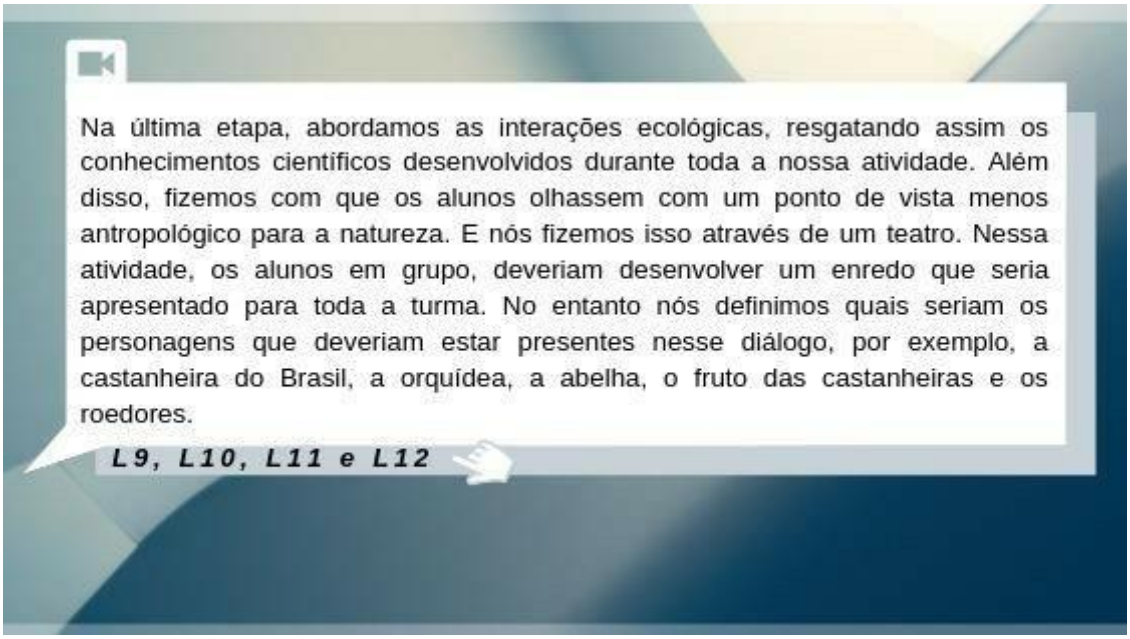
Figura 28: trecho 7 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12



Neste trecho do TED (figura 28), o grupo descreveu outra etapa da atividade, que tinha por objetivos: a) aprofundar as discussões e reflexões dos alunos sobre a amplitude de questões sociais e econômicas envolvidas na problemática em questão; b)

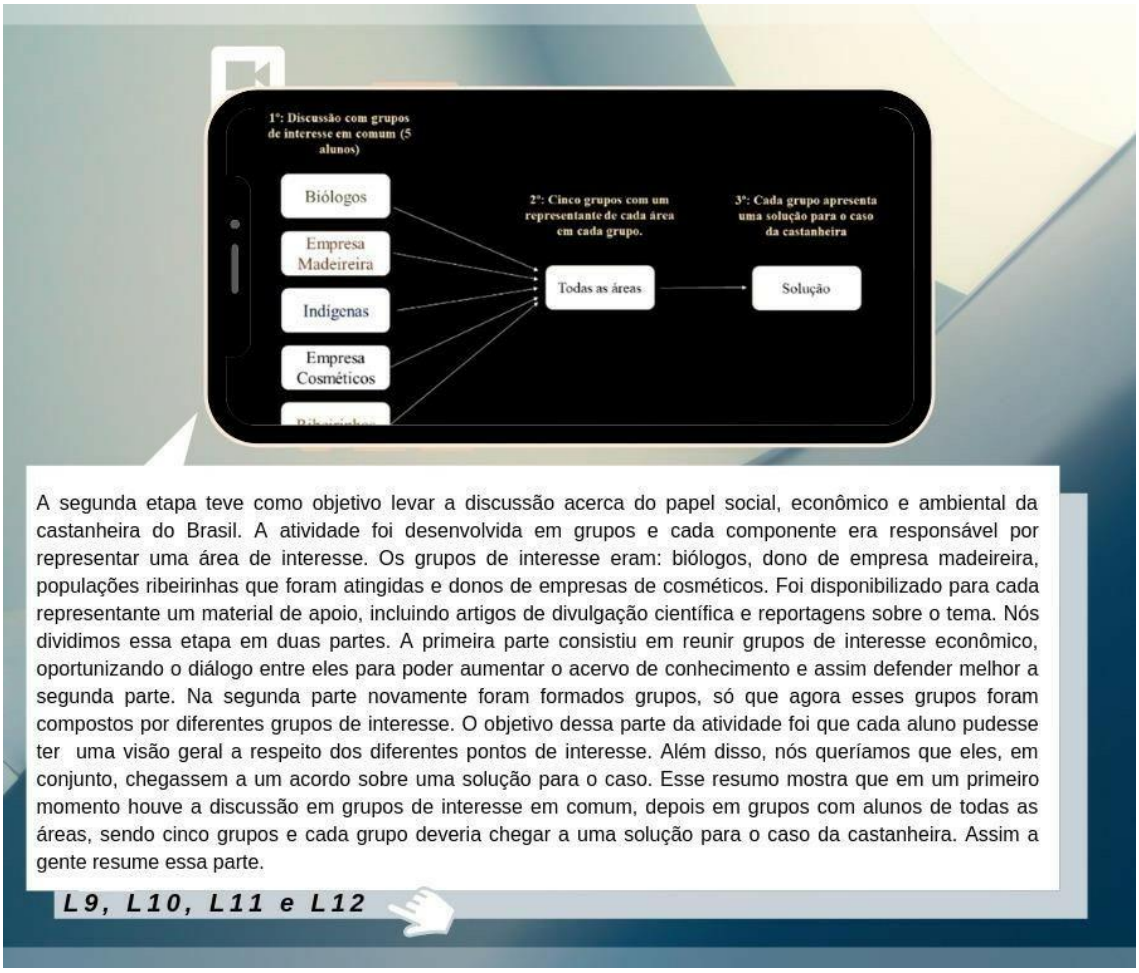
estimular a percepção dos diversos pontos de vista envolvidos no caso, incluindo os interesses dos diferentes grupos. Esses aspectos eram citados no texto teórico sobre investigação de temáticas CTSA disponibilizado pela pesquisadora, e foram também discutidos em sala de aula.

Figura 29: trecho 8 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12



No trecho presente na figura 29, o grupo descreve a terceira etapa da atividade, destacando o objetivo de estimular um olhar menos antropológico sobre a natureza, na medida em que procura levar os alunos a colocar-se no lugar de outros organismos. Esse aspecto não foi citado em sala de aula em discussões entre os grupos e não se encontrava nos textos disponibilizados para a disciplina. Entretanto, é possível ressaltar que estes licenciandos trouxeram, para a atividade e para o TED, visões teóricas sobre o ensino de ciências que foram construídas, ou ao menos problematizadas em outros contextos. Além disso, os licenciandos discutiram e refletiram sobre o potencial do teatro para alcançar este objetivo, exercitando a formação do CPC, no sentido de buscar estratégias específicas de ensino-aprendizagem para diferentes finalidades.

Figura 30: trecho 9 do TED produzido pelo grupo formado pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12



Nesse trecho, os licenciandos resgatam e sintetizam o percurso da atividade desenvolvida. Percebemos, a partir disso, um esforço em tornar explícito o conhecimento sobre estratégias educacionais desenvolvidas. Destaca-se, também, o uso da imagem como forma de materializar essa preocupação, o que mostra que o TED se configurou como um material didático.

Como nas narrativas referentes às Temáticas controversas em debate, também nos TED eles trabalharam os conhecimentos sobre objetivos e estratégias de aprendizagem visando a uma abordagem CTSA de maneira investigativa, o que foi requisitado pela pesquisadora e pelas professoras. Ou seja, as atividades e estratégias de ensino propostas foram bem estruturadas e refletidas, o que exigiu um maior desenvolvimento dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo. Ao longo do tempo, foi possível perceber como eles buscaram integrar as visões teóricas discutidas e abordadas na disciplina, visando sua transposição para a prática docente. Podemos concluir, então,

que a práxis pedagógica foi norteadora do aprendizado sobre a docência, na medida em que facilitou a construção de um conhecimento central para o CPC.

Para isso, precisaram de um planejamento cuidadoso e reflexivo, e utilizaram diferentes potencialidades do vídeo para expor e aprofundar suas reflexões. Como afirmam diversos autores (PIRES, 2010; SANTAELLA, 2014), a comunicação por meio de recursos audiovisuais facilita a hibridização de diferentes linguagens, como sons, imagens fixas e em movimento, texto oral ou escrito, que podem ser expressadas de variadas formas e por diferentes significantes. Isso foi observado nos TED construídos pelos grupos, na medida em que eles buscavam utilizar diferentes tipos de imagens e efeitos sonoros, combinar língua falada e escrita, além de alterar o tom de voz para facilitar a compreensão e a construção de significados sobre o que estava sendo dito.

Entretanto, a produção do TED não constituía um fim em si, mas um meio para que os licenciandos pudessem expressar e ao mesmo tempo aprofundar os conhecimentos que vinham sendo construídos por meio do planejamento pedagógico. De acordo com Pires (2010), o vídeo é uma ferramenta que, desde que utilizada com cautela, possui vantagens educativas por facilitar a visualização do que está sendo abordado, e por permitir a participação de todos os alunos. Esse processo constituiu um planejamento autoral que ajudou os licenciandos a pensar, de maneira prática, em como determinadas visões teóricas sobre o ensino podem influenciar a prática em sala de aula. De acordo com a literatura, o trabalho de pesquisar, selecionar, criar materiais, analisar, organizar e combinar diferentes linguagens incentiva a reflexão e o aprendizado (ROBIN, 2008; RODRIGUES, 2017). Dessa maneira, a construção do vídeo pelos estudantes não necessariamente facilita a realização de uma tarefa, mas estimula um esforço mais efetivo de reflexão e construção de conhecimentos (RODRIGUES, 2017).

Podemos observar, também, nos TED, que esse processo de construção de conhecimentos foi marcado por ambiguidades com relação às visões sobre ciência. Em alguns momentos, eles utilizam uma linguagem de autoridade científica quando, por exemplo, defendem a centralidade de determinados conceitos como justificativa para que sejam abordados no ensino de ciências. Isso é reforçado, ainda, pelo uso de imagens para apresentar esses conceitos como verdades científicas. Esse reforço das “verdades” pode ser explicado por discussões encontradas na literatura sobre o uso do audiovisual no ensino de ciências. Segundo Ramos e Silva (2011), esse tipo de recurso vem sendo

utilizado como forma de transmitir objetividade e clareza, enquanto o leitor deve observar e compreender a mensagem que é transmitida.

Em outros momentos, há uma desestabilização desta visão, incluindo um questionamento da ciência, além de imagens que mostram aspectos de incerteza, como os múltiplos olhares diante de uma problemática CTSA. Ou seja, o TED revela as contradições existentes enquanto os licenciandos confrontam as visões sobre ciências apresentadas a partir da abordagem trabalhada na disciplina e aquelas que eles traziam previamente.

Diante dessa discussão, acreditamos que a atividade de produção dos TED facilitou o desenvolvimento do multi-letramento, se pensarmos na perspectiva de Bacalá (2016) e Bauler (2011), de habilidades de construção de sentidos com base nas informações transmitidas por meio de tecnologias digitais. As ND neste formato foram solicitadas pela pesquisadora e pela professora, e elas diferiam de outras narrativas que tinham formato livre. A partir disso, reiteramos que, em alguns momentos, uma exigência mais específica do que deve ser feito pode ajudar a atingir objetivos de formação previamente definidos.

Consideramos importante destacar que, durante a discussão de grupo, os sujeitos fizeram considerações sobre o processo de desenvolvimento dos TED que foram de encontro a esses aspectos discutidos com base na literatura. Eles afirmaram que o processo criativo envolvido durante a produção os fez refletir sobre os conhecimentos mobilizados e ser mais cuidadosos com o planejamento educativo. Para isso, destacaram tanto o tempo despendido para a construção do vídeo, quanto o engajamento que essa atividade provocou neles. Além disso, afirmaram que o trabalho de desenvolvimento dos vídeos foi feito realmente em equipe, e eles puderam exercitar diferentes habilidades. Essas percepções, que foram amplamente apontadas pelos licenciandos, são perceptíveis pelo diálogo ocorrido na discussão de grupo e apresentado abaixo.

> Eu não sei qual foi a parte mais difícil no TED, se foi bolar a atividade, se foi fazer o roteiro, se foi gravar, gravar foi bem difícil (L6)
>
> Mas foi muito legal, você ri muito, cara (L7)
>
> Eu acho que eu fui o que mais se divertiu, porque na edição eu ri muito. Eu tava imaginando a reação das pessoas quando vissem aquilo. Eu ria muito (L10)
>
> (...)
>
> É, no começo a gente ficou assim, ah, não vai dar tempo, e não sei o que (L11).
>
> Foi uma disciplina de superação, assim (L6)

> É, o TED foi realmente o mais trabalhoso que a gente teve (L7)
>
> É, porque a gente chegou do nível de pensar: poxa, não vai dar de jeito nenhum, pro nível de sangue nos olhos, e vamos embora (L5).
>
> E nem é tanto só pelo trabalho, sei la, exigiu uma capacidade de você saber o que tem que falar, de falar aquilo ali, e tudo (L11).
>
> E não era só gravar, você tinha que aplicar aquilo (L5).
>
> E pensar o processo todo também, né, da idéia e tudo o mais, as discordâncias (L10).
>
> A sorte é que vocês foram acompanhando, né, a [Catarina], você (pesquisadora), foram acompanhando (L7).
>
> Se a gente tivesse, imagina, sido jogado no escuro (...) . Porque foi difícil, né, foi um pouco difícil. Como é que a gente vai tornar essa atividade atrativa? Porque pra gente tava meio que óbvio que ficou legal, porque pra gente ficou legal. Mas agora como é que a gente vai argumentar os benefícios, ou porque é bom que essa atividade seja aplicada, sei la. Mas ai foi bem legal porque na realidade a gente vai ter que fazer isso também, eu acho que o nosso dia a dia como professor, principalmente na escola como estagiários a gente tem que vender o peixe das atividades que a gente vai fazer (L6)

5.2.4. Narrativas do momento 'Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar': construção e integração de conhecimentos a partir da articulação entre a perspectiva de investigação de temas CTSA e o contexto escolar.

Para o planejamento de atividades situadas na demanda escolar, os licenciandos organizaram-se de acordo com as escolas e turmas que estavam acompanhando e, portanto, algumas foram realizadas em grupo, e outras individualmente. Considerando os contextos em que cada licenciando ou grupo encontrava-se, as atividades diferiram muito em duração, planejamento e formas de trabalho, sendo que algumas foram práticas (quando havia mais de um tempo de aula para a implementação das atividades) e outras foram baseadas em uma discussão com os alunos (quando havia apenas um tempo de aula disponível). Entretanto, algo comum a todas elas é que, durante o planejamento, a professora e a pesquisadora procuraram estimular os licenciandos a pensar cuidadosamente na apresentação das atividades para os alunos, tendo como foco a centralidade do problema para a realização de atividades investigativas. Ressaltou-se, então, a necessidade de levar em consideração o diálogo, pois mesmo uma atividade prática pode ser realizada de maneira expositiva, dependendo de como for conduzida.

Os licenciandos se dividiram, então, para a elaboração de cinco atividades diferentes. Foram construídas quatro narrativas[16]sobre o percurso vivenciado, analisadas a seguir.

Nessas narrativas, os licenciandos iniciavam descrevendo o processo de planejamento e implementação das atividades, o que fez com que os conhecimentos sobre *estratégias de ensino-aprendizagem para os objetivos de ensino* fosse predominante. Posteriormente, eles realizavam alguma reflexão oriunda desse processo, em que apareciam precursores de outros conhecimentos, como conhecimentos *sobre os alunos*, *sobre o contexto de ensino* e *conhecimentos pedagógicos gerais*.

Um grupo, formado por L5, L6 e L7, tendo recebido a demanda do professor regentede ministrar uma aula prática sobre reações químicas para alunos do sexto ano do ensino fundamental, optou por partir da problemática de acidificação dos oceanos. Os licenciandos afirmaram esperar que, a partir a atividade, os alunos pudessem estabelecer mais relações entre os conteúdos e suas implicações para os aspectos social, econômico e ambiental. Eles desenvolveram a seguinte ND:

> Como estagiários da Escola Chile uma das nossas funções é planejar e executar aulas práticas de temas já pré-definidos pelo professor regente. E como parte da disciplina Tópicos em Ensino de Ecologia deveríamos implementar uma atividade investigativa que fosse adaptável às necessidades e exigências da escola. A única aula disponível para a realização de tal atividade foi uma aula prática sobre reações químicas. Definido o nosso tema, realizamos nosso plano de aula, visando as duas turmas do 9° ano, onde deveríamos fazer correlação com os conteúdos dados em sala como, por exemplo, funções químicas e a duração da aula prática, que seria de 2 tempos (1h40min). Inicialmente, para a realização da prática, apresentamos alguns impasses para pensar como seria a dinâmica da aula. Focamos nos assuntos que foram abordados em sala de aula e os tópicos que estavam na apostila acerca do tema principal, porém tivemos dificuldades para pensar em como iríamos tratar toda a teoria com a parte prática. **Porém, a partir de uma série de discussões entre o grupo, a professora [Catarina] e a Rosilaine, decidimos abordar o tema reações químicas por um viés biológico, pois dessa forma os alunos poderiam estabelecer mais conexões entre os conteúdos e suas implicações no setor social, econômico e ambiental**. Para isso estabeleceu-se um dos assuntos que seriam tratados na prática que seria "efeitos da acidificação dos oceanos**". Após o assunto ser determinado, fomos atrás de um experimento que ajudaria os alunos a estabelecer conexões entre o tema central e o assunto escolhido e que fosse de fácil execução e materiais acessíveis, ao mesmo tempo que encaramos a difícil tarefa de garantir uma atividade investigativa e não apenas demonstrativa**. A fim de garantir tal característica, nós abrimos mão de uma postura explicativa. Com isso, ao longo de toda aula os alunos deveriam propor hipóteses e responder questões que possibilitariam a reflexão e análise de uma série de fatores. Dessa forma, os alunos iriam realizar um experimento seguindo um protocolo e em seguida fazer anotações sobre tudo o que observaram. Posteriormente, através de uma série de perguntas, eles deveriam relacionar os conteúdos das aulas com aquilo que observavam e no

[16] Uma das licenciandas foi impossibilitada de desenvolver narrativa devido a problemas pessoais.

> final deveriam, a partir de uma situação problema, propor uma explicação**. Como as turmas de 9° ano são grandes e tínhamos disponível um tempo considerável para execução da atividade optamos por dividir a turma em 2 grandes grupos e, no primeiro tempo de aula, cada um trabalharia com um assunto diferente e com o tempo restante poderíamos ou trocar os grupos ou realizar uma discussão onde cada grupo apresentaria o seu assunto, o experimento e suas considerações**. Optamos por essa opção, pois esse tipo de atividade exigiria dos alunos comunicação, planejamento da apresentação, desenvolvimento da habilidade de fala, divisão de funções entre outras coisas. Esse tipo de decisão foi muito importante, pois é essencial para o professor refletir sobre os objetivos de aprendizagem dos alunos e de que forma esses objetivos podem ser melhor alcançados Ao longo do experimento, dois fatos chamaram a atenção. Por início, observamos o nível de curiosidade e disposição de muitos alunos ao ver coisas tão simples do seu dia-a-dia num experimento, tentando descobrir o que aconteceria durante a reação e ao final dela e como se relacionaria com fatores importantes na biologia. O processo de ação investigativa foi bem relevante nesse primeiro fato, pois os alunos se perguntavam e faziam diversas hipóteses sobre o experimento. Além disso, em alguns momentos, perguntas além das esperadas por nós surgiam, incitando os alunos a pensarem em outros experimentos que podiam ser feitos para suprir suas investigações. Algumas perguntas estavam relacionadas com questões que eles haviam visto em sala de aula e que conseguiam enxergar no experimento, porém outras acabavam fazendo perguntas que extrapolavam a teoria anteriormente vista, afirmando ainda mais o lado investigativo da atividade. Outro ponto que nos deu muita dificuldade foi na hora de relacionar os materiais da prática e o desenvolvimento do experimento com o embasamento teórico na Biologia e na Química, pois **após a fase final da prática, onde os alunos deveriam assimilar os conteúdos, muitos acabaram se perdendo ou perderam o interesse na teorização da prática. Consideramos, portanto, que essa problematização poderia nos fazer repensar certas partes da prática, na tentativa de preparar um material menos extenso e que tornasse o conteúdo mais interessante para os alunos**. Apesar de tais pontos, vimos esta atividade como uma experiência positiva, que nos fez ver como lidar com diferentes turmas e, consequentemente, diferentes exigências, além de introduzir um olhar investigativo que normalmente não é desenvolvido no dia a dia de sala de aula (L5, L6 e L7)

A narrativa começou com uma descrição da atividade realizada, que está relacionada com a mobilização de *conhecimentos sobre estratégias de ensino-aprendizagem e sua utilização para diferentes contextos e objetivos*, um conhecimento pedagógico de conteúdo. Esses licenciandos fizeram uma descrição detalhada da aula prática, incluindo diversos aspectos, como: forma de abordagem do tema, problemática escolhida e conceitos científicos trabalhados, divisão dos alunos em grupos, materiais utilizados, entre outros.

Podemos destacar, nessa narrativa, alguns pontos principais: o primeiro é que eles falaram sobre a dificuldade que foi adaptar o experimento, encontrado na internet, a fim de realizar uma prática que não fosse expositiva. Nesse momento, ressaltaram o papel da intervenção da professora e da pesquisadora como incentivadoras para que o foco da aula fosse investigativo. Também em discussões durante a aula eles destacaram o trabalho dispensado no processo de planejamento, afirmando que tiveram que

construir as questões que seriam propostas para os alunos e ressaltando a dificuldade envolvida neste processo.

Outro ponto a ser destacado é que eles precisaram tomar decisões mais específicas com relação ao andamento da atividade de acordo com o perfil e o tamanho da turma. Diferentemente da atividade planejada no momento anterior da disciplina, eles tiveram que levar em consideração o contexto em que a atividade seria aplicada, mobilizando assim, *conhecimentos sobre o contexto de ensino,* um *conhecimento pedagógico*.

No final da narrativa, ao apontar uma questão que os intrigou com relação aos alunos durante a realização das atividades, o grupo incluiu uma proposta de adaptação, uma mudança, que poderia ser adotada em uma implementação posterior. Eles afirmaram que os alunos que participaram da atividade apresentaram dificuldade em assimilar os conhecimentos teóricos estudados, e apontaram que isso poderia estar relacionado à quantidade de material disponibilizada. Ou seja, realizaram uma reflexão, a partir da implementação, que constituiu um precursor para os *conhecimentos sobre os alunos*, e este conhecimento, por sua vez, estimulou a pensar novamente sobre estratégias de ensino-aprendizagem. Destaca-se assim, um movimento em trânsito entre os diferentes conhecimentos, em que uns servem de base para outros, por meio da reflexão. Esse movimento foi feito a partir de um *auto-questionamento*, tendo em vista que os licenciandos demonstraram questionar a forma como conduziram a atividade. Isso pode ser visto através da consideração de um dos licenciandos que afirma: "A gente pensou que a gente podia ter trocado na outra aula, pros dois grupos vivenciarem as duas práticas, né." Eles se aproximaram, assim, de uma *reflexão dialógica*, considerando os níveis de reflexão propostos por Moon (2001).

A licencianda L13, por sua vez, realizou uma atividade de investigação criminal em outra escola, com a ajuda de outros estagiários que não estavam realizando a disciplina. Esta atividade envolveu a elaboração de uma "cena do crime" para os alunos envolverem-se em processos como extração de DNA a partir de amostras de cabelo e identificação de bases nitrogenadas e coleta e análise de impressões digitais. A licencianda desenvolveu a narrativa referente a este momento individualmente.

> No final do mês passado, eu e as outras estagiárias do Colégio tivemos nossa primeira coparticipação no Projeto IC Jr. Após observarmos algumas práticas fáceis e interessantes de serem feitas no site de educação da Fiocruz, optamos pelo tema Investigação criminal. Tema que traria o lado investigativo, científico e crítico de cada aluno. O planejamento da prática trouxe várias atividades que seriam feitas de forma simultânea por grupos diferentes – já

> que sempre no Projeto IC Jr. As atividades foram divididas em grupos de modo que cada um ficasse sob a supervisão de uma estagiária –, trazendo a curiosidade dos alunos e conhecimentos científicos a serem introduzidos. Dessa maneira, a separação dos temas da atividade foi feita de acordo com a afinidade pela prática em relação a cada estagiária que deveria monitorá-la. Com isso, colocamos na nossa "cena do crime" elementos que muitas já viram em filmes ou séries de TV – como o formato do corpo desenhado no chão ou os termos científicos – para que pudéssemos pegar essas ideias e conceitos já estabelecidos em algum momento e construir algo de uma maneira mais investigativa e crítica em relação a ciência. Assim, foram feitas as atividades de coleta de pegadas e fios de cabelo, digitais, identificação do possível sangue na cena do crime e extração de DNA – através da pratica de extração do DNA do morango - e identificação das bases nitrogenadas do material coletado de cada suspeita a fim de comparar com o obtido na cena do crime. Com as informações compartilhadas no final, os alunos escreveram suas observações e os indícios obtidos para que ao final pudessem criar uma hipótese do que poderia ter acontecido – argumentando o porquê de ter tomado tal decisão. **Ao final podíamos ver a animação dos alunos em coletar as evidências e produzir hipóteses sobre o que tinha acontecido, com base nos resultados. Com isso, ficamos surpreendidas quando eles chegaram muito perto da versão correta da história – algo que achávamos meio improvável.** Foi ótimo ver que o que fizemos foi abraçado pelos alunos com entusiasmo e que a atividade no final se converteu num aprendizado revigorante para os alunos (L13).

Nesta narrativa, após uma descrição sobre a atividade realizada, que envolve *conhecimentos sobre estratégias de ensino-aprendizagem*, a licencianda apresentou uma reflexão sobre a adesão dos alunos à atividade, incluindo a realização das tarefas propostas como parte da investigação. Dessa forma, identificamos também um *conhecimento sobre os conhecimentos dos alunos*, mobilizados na medida em que a licencianda apontou *mudanças em suas próprias visões sobre o evento*. Ou seja, ela se aproximou de um nível de *reflexão crítica*.

Já L12 teve apenas um tempo de aula para a realização de sua atividade e, por isso, buscou o diálogo para estimular os alunos a refletir e formular hipóteses sobre problemas relacionados à deglutição. Este licenciando desenvolveu uma narrativa extensa que continha outras ideias de atividades que pensou em realizar, mas percebeu que não seria possível a partir das conversas com o professor da escola, com a professora Catarina, a pesquisadora e a turma. Isso aconteceu devido a aspectos pontuais, como o tempo disponível. Focamos aqui, entretanto, nas partes finais do planejamento, em que o licenciando demonstrou refletir sobre os aspectos que precisava levar em consideração ao desenvolver uma atividade investigativa. Para esse estudante, essas escolhas constituíram um desafio tendo em vista que ele teria disponível apenas um tempo de aula.

> (...) No final de semana eu pensei numa outra atividade, até porque fazer uma coisa que nem o autor está gostando é um pouco incoerente. **Por isso decidi mudar para algo que fosse realmente investigativo.** Nessa direção, pensei

> em fazer um estudo de caso que envolvesse os quatro sistemas que o professor estava trabalhando no trimestre. Na semana seguinte, fui para o estágio normalmente, mas com uma nova atividade. O professor, todo atencioso, me perguntou sobre o quiz. Nessa hora fiquei meio sem jeito de falar que tinha mudado, mas tive que falar! Quando lhe disse, no mesmo instante um sorriso apareceu em seu rosto e, logo em seguida, ele perguntou o que eu tinha pensado. Expliquei e recebi uma aprovação para fazer essa atividade na semana seguinte. (...) Decidi não realizar mais o estudo de caso e, ao invés disso, fazer algo como se fosse uma investigação partindo de uma curiosidade. Por exemplo, por que a frequência cardíaca diminui com o aumento do tamanho do organismo? A partir daí eu faria a investigação e, juntos, chegaríamos numa resposta. Depois de ter decidido fazer dessa forma, eu fui ler alguns artigos sobre o tema e conversar com os amigos da biologia sobre essa curiosidade. **Caro leitor, eu mudei *again* o que eu iria fazer, acredita???** Eu e a professora começamos a conversar sobre a atividade, ela disse que os dois sistemas que eu tinha escolhido, respiratório e circulatório, eram bem legais, mas seria interessante eu focar em somente um, devido ao tempo. **Conversa vai e conversa vem e mais uma orientação foi feita por parte dela: olha, acho melhor você colocar uma curiosidade mais prática para a turma de 8º ano, assim você cativa a atenção deles.** Disse para ela que uma curiosidade prática que poderíamos investigar seria o soluço e a deglutição. Ela apoiou bastante e me deu dicas bem legais. Terminamos de conversar e fui pesquisar sobre o soluço e a deglutição. Resumindo, gostei demais do que pesquisei, especialmente de como é fascinante o funcionamento dos órgãos que participam da ventilação pulmonar. Pois bem, decidi fazer sobre o sistema respiratório. Finalmente, na semana seguinte realizei a atividade investigativa! Os alunos gostaram demais do que foi feito em sala de aula. Eles participaram demais da conta. O que foi interessante era que eles participavam não fugindo do assunto da atividade. **Outro ponto bastante legal foi a maneira de se expressar dos alunos. Muitos tinham em mente o que queria dizer, mas não conseguiam formar frases e, por isso, os gestos com as mãos e as expressões faciais eram facilmente percebidos como uma tentativa de suprir a falta de palavras**. Essa experiência me motivou a utilizar esse método de ensino nas minhas aulas. Quando eu terminei a atividade, o professor e eu conversamos sobre o que eu tinha feito. Ele me disse os pontos positivos e o que eu poderia melhorar na próxima vez, ou seja, ele me deu um *feedback*do que eu fiz e deu algumas orientações profissionais. Esse momento foi muito bom. **Para concluir, a experiência que tive foi muito esclarecedora: até se chegar ao dia de executar a atividade que se almeja realizar, muito trabalho é feito! O processo da atividade deve ser o enfoque do docente, pois é nele que a atividade vai ganhando o corpo e a forma.É no processo que a autonomia do professor é demonstrada, onde o currículo como um texto escrito é percebido e o momento em que o docente vai amadurecendo como profissional**. Mas vale lembrar que muito se aprende também ao se refletir sobre o que se realizou no final do processo. Algumas coisas dão certo e outras não. Portanto, cabe ao professor valorizar o que aprendeu com sua atividade (L12 - Atividades finais).

Assim como na primeira narrativa analisada, nesta também o licenciando destacou o momento em que percebeu que teria que modificar seu planejamento a fim de atender à solicitação de desenvolver uma atividade investigativa.

L12 também apresentou reflexões que podem servir para organizar o conhecimento pedagógico. Ele chamou a atenção para o fato de que os estudantes buscaram diferentes formas para expressar suas ideias e hipóteses a respeito do

problema proposto na atividade, mobilizando também um *conhecimento sobre os alunos*. O licenciando destacou esse aspecto como motivação para buscar atividades dialógicas futuramente ao exercer a profissão docente.

Ainda entre os conhecimentos pedagógicos, L12 demonstrou reconhecer a importância do papel do professor para o aprendizado dos alunos, o que enquadramos na categoria de *conhecimento pedagógico geral*. Ele deu destaque, então, para os momentos de planejamento de uma atividade, e para o aprendizado decorrente de todo o processo. Neste momento, ele *apontou as questões para a reflexão*, tendo atingido um nível de *reflexão descritiva*.

Além disso, destacamos um aspecto diferente, que foi o diálogo contínuo com os professores regentes, que os ajudaram a planejar a atividade, problematizando as escolhas e propostas feitas pelos sujeitos. Esse fato sugere a importância, para a formação inicial, da interação com os professores em exercício, que possuem um amplo saber da experiência. Esse diálogo foi, segundo o próprio licenciando, muito importante para a realização da atividade de acordo com seu formato final, e pode tê-lo ajudado a construir os diferentes conhecimentos mobilizados na narrativa.

Para finalizar, apresentamos a narrativa desenvolvida por L10 e L11. Esses licenciandos deveriam ministrar uma aula prática sobre o tema solos, para alunos do sexto ano do ensino fundamental. Para essa atividade, eles decidiram utilizar um experimento que haviam feito e aprendido durante a graduação, e precisaram adaptá-lo para que se aproximasse mais da abordagem investigativa. Foram feitos alguns procedimentos com os alunos que mostravam como determinados tipos de solos se comportavam ao passar pelos mesmos processos. Os alunos precisaram, então, formular hipóteses e realizar pesquisas para explicar a razão das diferenças encontradas.

A fim de detalhar esse processo, eles construíram sua narrativa em vídeo, de maneira que alternaram a fala e o fizeram de maneira informal e despreocupada, sem que o vídeo parecesse ensaiado. Durante boa parte do vídeo, os licenciandos apareceram sentados, em um local que aparenta ser um jardim, enquanto explicavam como a atividade ocorreu. Ao longo do vídeo, eles inseriram algumas cenas de etapas do planejamento, como o momento em que testaram a prática. Um aspecto interessante foi que o vídeo foi dividido em momentos, e eles utilizaram imagens contendo títulos de transição, antes de começar a falar de um assunto específico. Dessa forma, a narrativa

construída envolvia a contação de história, de maneira informal, e ao mesmo tempo apresentava uma construção acadêmica, que trazia determinada formalidade.

Com base na literatura sobre a comunicação por meio de tecnologias, podemos inferir que houve o aparecimento de mais de um gênero discursivo no vídeo produzido pelos alunos. Utilizamos, para essa afirmação, as considerações feitas por Santaella (2014), para gêneros primários e secundários. Os primários se referem á comunicação cotidiana, enquanto os segundos dizem respeito a comunicações produzidas por meio de "códigos culturais elaborados, como a escrita" (p.3). Como exemplos de gêneros secundários, Santaella (2014) aponta os romances, os gêneros jornalísticos e os ensaios filosóficos, que são organizados em sistemas específicos. Podemos dizer que os licenciandos, neste vídeo, se aproximaram dos gêneros primários, na medida em que apresentaram a atividade realizada como em uma conversa. Ao mesmo tempo, a produção exigiu uma elaboração mais complexa que, segundo Santaella (2014), é característica dos gêneros secundários. Desta forma, inferimos que o vídeo possibilitou, de maneira mais explícita do que as outras ND, o hibridismo de gênero.

Nos fragmentos de transcrição abaixo, os títulos encontram-se destacados.

> A gente está gravando esse vídeo para contar um pouco pra vocês a respeito da experiência, da atividade prática, que a gente teve com a turma de 6o ano no colégio onde nós estamos fazendo estágio. E essa atividade ela faz parte de uma disciplina que a gente está fazendo que é Tópicos em ensino de ecologia e aí surgiu uma proposta de a gente levar para a nossa escola de estágio uma atividade investigativa (L10) .
>
> A gente escolheu uma atividade que é a prática de solos. E por que a gente escolheu essa atividade? **Porque, na turma, os capítulos que o professor estava trabalhando eram ligados a solo.** O primeiro capítulo relacionado a isto foram os tipos de solo e foi justamente isso que a nossa prática trabalhou (L11)
>
> ***Uma atividade investigativa***
>
> Poxa como a gente pode transformar isso em uma atividade investigativa?. A gente ficou um pouco nessa dúvida (L10)
>
> Porque a prática foi uma prática que a gente fez aqui na graduação (...). Era uma prática toda baseada em procedimentos então, era: "procedimento 1 - pegar ao solo". Toda nesse formato. **E aí a proposta da disciplina era fazer algo investigativo e levar isso para os alunos de uma forma que eles pudessem pensar sobre essas questões. E aí começou a surgir a dúvida de como a gente fazer isso** (L11).
>
> Isso, para que não fosse uma coisa só demonstrativa, né. Mas também algo investigativo. Então a gente tinha primeiro que passar essa atividade que a gente viu na graduação para uma turma de sexto ano, ou seja adaptar, mas também torná-lo investigativo. Como que a gente fez isso, né? E eu acho que a disciplina mesmo ajudou muito a gente a fazer isso, as conversas que nós tivemos com as professoras né, com a [Catarina] e com a Rosi (L10)
>
> A atividade era todo um procedimento, "não pegue isso", "faz aquilo", e a professora foi mostrando pra gente que uma atividade investigativa não é

bem assim. **Então ela falou que para a atividade ficar investigativa, a gente precisava instigar eles a pensar no porquê dessas questões, o que estaria acontecendo ali. Então a gente não deu aquele tipo de solo para eles e foi explicando, tudo pronto. A gente deixou na mesa deles e eles que chegavam no porquê daquilo ser diferente e poderiam explicar pra gente o método que eles usaram, se era observando, se era sentindo** (L11).

Além disso, também a turma estava trabalhando a questão da agricultura, né. O professor tinha dado essa matéria e a gente queria também trazer um pouco disso para a prática, **então a gente colocou no final algumas perguntas, como se fosse pequenos casos, algumas histórias pra fazer eles pensarem. Por exemplo, uma menina comprou uma rosa e plantou essa rosa na areia que ela pegou da praia, né**. No dia seguinte a rosa tinha murchado. O que vocês fariam para ajudar essa menina? Então era uma coisa assim pra eles pensarem, e que acabou sendo bacana também (L10).

Materiais

Os materiais foram um fator muito importante e diferencial. A gente precisava dos materiais para fazer uma prática de solo. A gente precisava de tipos de solos diferentes e a gente precisava de areia, de terra preta que é o solo humífero, como a gente tratou com eles e de argila (L11).

A argila foi muito difícil de conseguir (L10)

(...)

a gente precisou testar essa prática antes, então eu fui lá na casa do [L10], lá na república dele (L11)

Figura 31: imagem de uma cena do vídeo produzido por L10 e L11 para o último momento da disciplina eletiva em que eles aparecem testando a prática para realizá-la na escola



Por que isso é importante? Pra gente saber as medidas dos tipos de solo que a gente ia usar, a quantidade de água, algodão, a gente queria saber as medidas certinhas e dependendo do que estiver acontecendo, com aquela prática, com aquele procedimento a explicação que a gente ia dar. Então foi importante pra gente saber, mais ou menos, o que a gente falaria com os alunos (L11).

> Outra coisa que é legal falar é que a gente incluiu uma prática que não tava na script, né, que foi a caixa surpresa, que fez bastante sucesso. A gente fez ela em todas as turmas (L10).

Até este momento do vídeo, os licenciandos tiveram como foco principal o planejamento, mobilizando *conhecimentossobre estratégias de aprendizagem*. A partir disso, podemos perceber que eles incluíram questões que não foram abordadas em outras narrativas, além de detalharem melhor outros aspectos. Entre essas destacamos: o conteúdo escolar que a professora da turma estava abordando com os alunos, e como ele influenciou a escolha do que seria realizado; a conversa com a professora e a pesquisadora em sala de aula a fim de adaptar a prática escolhida para se aproximar de uma abordagem investigativa. Dessa maneira, eles mobilizaram outros conhecimentos que os ajudaram a pensar nas estratégias pedagógicas, como o conhecimento sobre currículos escolares. Podemos inferir que este maior detalhamento foi possibilitado pela escolha do audiovisual como mídia para a construção da narrativa, e o hibridismo de gênero facilitado por essa escolha. É possível, também, que eles tenham escolhido o vídeo devido à possibilidade de utilizar a linguagem falada e assim, detalhar melhor os acontecimentos e facilitar o compartilhamento dos conhecimentos construídos ao longo do processo.

> ***O grande dia***
>
> E aí eu lembro da gente cheio de coisa, indo para a escola, no bandejão (L10).
>
> **Imagina o cheiro! Era solo, todos os tipos de solo, tinha a caixa surpresa que eram caixas de sapato, então fazia volume (L11).**
>
> (...)
>
> A: Aí a gente fez primeiro a prática da caixa surpresa que a gente já falou um pouquinho dela, né (L10).
>
> Uma coisa que foi bem legal, porque eram três caixas, o que tinha dentro dessas caixas? Cada um tinha que colocar a mão dentro da caixa pra descobrir que tipo de solo era aquele (L11).
>
> O legal foi que o professor, ele abraça muito as coisas que a gente faz, então ele entrou na prática totalmente, ele pegou uma das caixas. E cada um ficava com uma caixa e ia passando nas mesas (L11).
>
> Dessa prática, a gente levantou quais foram as respostas deles, os tipos de solo que eles achavam que era e tudo mais, depois uma discussão. **E na segunda prática que realmente tinham solos em cima de uma folha branca, os três tipos de solo. E aí a gente falava com eles depois: "Gente, esses solos são diferentes, mas a gente quer saber o porquê que eles são diferentes". E a gente deu três minutos para eles usarem o método deles, eles poderiam usar o que eles quisessem pra explicar pra gente porque os solos eram diferentes**. Então a gente deu um tempo para eles pensarem e discutirem. E depois a gente levantou de novo a discussão para eles falarem para a gente e aos outros grupos (L10).

Nestes trechos, podemos perceber que os licenciandos expuseram detalhes do momento da preparação que ocorreu no dia da atividade, e da implementação em si, mesclando com as estratégias escolhidas por eles. Destacamos com isso, que a narrativa foi menos linear do que aquelas feitas por meio da linguagem escrita, e o mesmo tempo, foi mais informal, aproximando os interlocutores da experiência de planejamento/implementação.

Ao final da narrativa, após terem discorrido sobre a interação com os alunos durante a prática, os licenciandos fizeram considerações sobre as estratégias de aprendizagem, destacando que encontraram desafios no momento da implementação. Eles afirmaram que a partir disso, realizaram algumas modificações na atividade, e destacaram a necessidade de haver flexibilidade para possíveis mudanças no planejamento.

> A próxima prática foi a prática dos funis, que deu um pouco de trabalho tanto para gente testar quanto para aplicar, porque a nossa ideia não era deixar tudo pronto, mas fazer junto com eles. Então eu ia falando para escolher um algodão, para eles colocarem terra e tudo mais. E aí demorava para fazer e tal, e o objetivo dessa prática era medir a permeabilidade do solo e ver quanto tempo a água demorava para cair e chegar no copo com os seis tipos de solo. **Acabou que teve resultados inesperados, né, na primeira turma não deu muito certo. Na primeira turma a gente colocou algodão demais e aí teve grupo que a água não pingou, e na segunda turma a gente decidiu colocar menos algodão, só que aí foi algodão de menos.** Na terceira turma foi que deu mais certo, porque aí a gente decidiu, foi ideia do professor, a gente fazer essa parte do algodão, a gente mesmo colocar, e o resto seria eles (L10).

> **Até quando deu errado, a gente falou "deu errado por quê?", tinha algodão demais ou de menos. A gente perguntava pra eles "o que tinha que acontecer?".** Poderia passar mais na areia por causa disso, disso e disso. Por que será que aconteceu isso? E eles mesmo chegavam a uma ideia, "Acho que tem algodão demais ou de menos". **Porque tem toda aquela discussão a gente fala que "ah, se a prática der errado não quer dizer que tudo ali tudo foi perdido, causa perdida". Mas assim, eles mesmos diziam o que tinha acontecido nesse tipo de solo. (...)** "Vamos observar o que aconteceu nesse tipo de solo. o que aconteceu com vocês". E a gente foi fazendo assim, e a gente conseguia explicar tudo, e eles mesmos ajudavam a gente, eles davam a resposta. Eles pareciam estar sabendo bem (L11).

Nestes trechos, os licenciandos ressaltaram imprevistos que ocorreram no momento da implementação, afirmando que procuraram aproveitar esses imprevistos para conversar com os alunos. Eles destacaram que o fizeram motivados por discussões teóricas do campo do ensino de ciências, as quais sugerem que atividades investigativas devem ser realizadas de maneira flexível, e que o erro deve ser valorizado.

Ao final da narrativa, os licenciandos demonstraram ter refletido, durante a implementação das atividades, sobre aspectos dos perfis das turmas e indivíduos com os quais trabalharam. Com relação a isso, eles destacaram percepções sobre o engajamento

dos estudantes com a atividade proposta, o que, de maneira geral, foi positivo para eles. Construíram, assim, *conhecimentos sobre os alunos*.

> E tinha gente (aluno) que ficava só falando "**ah, são diferentes por causa do tamanho dos grãos (sobre as diferenças nos tipos de solos). Eles só falavam disso, entendeu?** Aí a gente ia lá e perguntava "Será que é só isso?" Você olha esses três tipos de solos e só vê essa diferença? Nem da cor alguns falavam. E foi legal também a gente ir passando nas mesas para saber como estava (L10).
>
> (...) Mas enfim né, resumindo, foi bem legal. **A gente conseguiu ver a diferença que teve de uma turma para outra também, como cada turma se comportou com relação à prática**. Todos fizeram bagunça, né, assim eu acho que é inevitável é porque é uma prática também, é mexer com terra, mexer com o solo (L10)

Neste momento da narrativa, os licenciandos *incluíram, na descrição do evento, as questões para a reflexão*, além de uma *volta ao evento, realizando um diálogo interno*. A partir disso, podemos dizer que eles atingiram um nível de *reflexão descritiva*. Entretanto, o formato menos linear desta ND e o hibridismo de gênero deixou margem para pensar nas reflexões que ocorreram ao longo do processo de planejamento e implementação, como a percepção de que era necessário ensaiar a prática, e a escolha por valorizar o erro como parte da atividade investigativa. A partir disso, podemos inferir que o processo ajudou os licenciandos a atingir um nível de reflexão dialógica.

Nessas ND (produzidas no momento final da disciplina eletiva), de maneira geral, os licenciandos iniciavam suas narrativas descrevendo a atividade desenvolvida e implementada na escola.Tendo em vista que, neste processo de desenvolvimento, os licenciandos partiam de um conceito científico a ser trabalhado (situado na demanda escolar), e precisavam pensar em uma problemática mais ampla para servir como base para a atividade, eles apresentaram uma dificuldade inicial para fazer essa relação. Houve então diversas discussões em sala de aula, envolvendo os licenciandos, a pesquisadora e a professora Catarina para o planejamento das atividades.

A maior parte apresentou propostas iniciais diferentes da intenção da disciplina, de planejar algo investigativo. Estabelecemos, aqui, uma diferença entre atividades investigativas e expositivas com base na ideia da centralidade do problema (perguntas). De maneira geral, eles apresentaram atividades diferentes, com diferentes objetivos e naturezas, e muitas não tinham relação com o CTSA. Isso ocorreu em parte, pelas limitações de tempo, tanto para o planejamento, quanto para a implementação das aulas nas escolas. Como previamente colocado, surgiram diversos imprevistos durante o semestre e a disciplina precisou ser adaptada muitas vezes. Além disso, nosso trabalho

não possui como foco a identificação e análise de modelos de atividades investigativas. Entretanto, as propostas iniciais dos alunos eram de atividades que acabariam estimulando a memorização de conceitos e fatos pelos alunos.

Aqueles que tiveram mais de um tempo de aula para implementar sua atividade nas escolas, por exemplo, escolheram previamente as práticas que iriam fazer e posteriormente adaptaram-na a partir das conversas e dos estímulos da pesquisadora e da professora. Esse aspecto inclusive foi ressaltado por Catarina durante a entrevista final. Ao se referir a este momento, a professora destacou que, embora houvesse uma preparação durante os dois primeiros momentos ('Temáticas controversas em debate' e "Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco'), os licenciandos tenderam a apresentar propostas mais expositivas. Ela destacou essa dificuldade apresentada por eles como um fato que a intrigou.

> Isso pra mim é uma coisa que eu tive bem claro. Eles só compreenderam de fato quando eles prepararam a atividade. Porque isso eu percebi, que apesar de a gente ter falado tanto, de todas as nossas conversas serem sobre isso, apresentar, discutir trabalho, discutir atividade, só na hora que eles tiveram que preparar foi que eles repararam que eles não fizeram a atividade como proposto. E ai foram aquelas apresentações da proposta inicial, e ai com as alterações a partir das nossas conversas foi que eles realmente chegaram ao ponto. Então eu acho isso importantíssimo, porque tem uma discussão toda, mas se não concretiza no planejamento feito por eles, fica vago. Então eu acho que a gente conseguiu, sim, mas essencial é a prática. Eu não sei se você percebeu isso, mas me chamou muito a atenção, é que todos eles, na proposta inicial, eles não conseguiam atingir isso (Catarina, entrevista 14).

Segundo Newsome (2002), mesmo quando os professores se deparam com abordagens que privilegiam uma visão mais ampliada sobre conteúdo escolar, eles têm dificuldade de visualizar sua implementação na prática. Por isso, tendem a utilizar estratégias mais simples e mais similares àquelas com as quais já estão acostumados. Para o autor, o professor traz estruturas de ensino que, uma vez moldadas, parecem resistentes à mudança, e acreditamos que isso pode explicar a dificuldade dos licenciandos em propor atividades investigativas. Embora esses sujeitos estivessem em formação inicial, eles podem ter construído suas estruturas a partir das vivências experienciadas como alunos, durante sua vida escolar e universitária.

Destaca-se que essa dificuldade foi apontada pelos próprios licenciandos durante a discussão de grupo. Eles ressaltaram que após as conversas com a pesquisadora e a professora, perceberam que precisariam construir questões a fim de estimular os alunos a buscar respostas para o problema proposto na atividade. Embora a principal estratégia em comum entre as diferentes atividades tenha sido o diálogo, que é algo aparentemente

simples, isso exigiu um planejamento autoral, em que eles precisaram pensar previamente em formas de abordar os problemas com os alunos a fim de se aproximar dos objetivos do Itinerário. Eles ressaltaram que precisaram inserir, nas atividades, discussões que não foram encontradas em suas pesquisas na internet, o que constituiu um desafio. Posteriormente, destacaram suas concepções sobre as potencialidades da abordagem investigativa para a aprendizagem dos alunos. Tudo isso pode ser percebido pela discussão seguinte:

> É difícil pensar por outra ótica, né, porque a gente ta acostumado com uma coisa, das coisas serem mais diretas e menos reflexivas (L6).
>
> Aquele experimento da batata tava todo protocolado, né, no site (L7).
>
> É, os experimentos que a gente pegou eram experimentos que já estavam la, tudo certinho, que a aplicação deles em vídeos no youtube não tinha muito o que pensar: era sempre dizendo: isso acontece por causa disso (L6).
>
> A gente eliminou essa parte (L7).
>
> É, a gente teve que recriar tudo, ai desmembrar ele todo. Ai os alunos trazerem coisas novas em cima do que a gente tava fazendo, que alguns alunos falaram: ah, será que a superfície de contato vai mudar a velocidade da reação? E isso partir deles foi bem legal (L6).
>
> Isso é uma coisa legal. Eles perguntam coisas que a gente nem tava pensando. Eles ajudam na prática em si, também (L7).

Essa questão do planejamento de atividades investigativas como um desafio foi amplamente abordada pelos licenciandos durante a discussão de grupo. L9, por exemplo, falou sobre a dificuldade da professora regente (responsável pela turma em que a atividade investigativa foi implementada) para isso.

> E rolou uma dificuldade por parte da professora porque a gente não teve muita oportunidade de conversar mesmo sobre o que a gente ia fazer. Porque a gente conversou quinta la na sala, eu conversei com ela por internet, por ligação, e ela ficou com um pouco de dificuldade de entender o que eu queria fazer, e ai durante a aplicação ela acabava dando todas as informações. E ai eles ficaram com tudo já pronto só produziram. Então eu senti dificuldade de deixar eles a sós, e ficou tudo muito fácil pra eles. Poucos grupos se fecharam pra discutir, porque muitos discutiam com ela. (...) A gente conversou depois, eu falei sobre isso com ela e ela falou que ficou com muita dificuldade de entender o que era isso. Ela falou: nunca ouvi falar sobre esse tipo de abordagem assim. Óbvio que ela faz pós-graduação, ela entende o que é, mas ela nunca tinha conseguido fazer essa transposição didática em sala, né (L9).

Esse depoimento de L9 acabou gerando uma discussão entre os licenciandos sobre as dificuldades que os próprios sentiram.

> Acho que até pra gente foi uma coisa assim, pelo menos pra mim não foi uma coisa assim muito fácil de pensar. Como é que a gente vai modificar essas questões, modificar essas coisas, para que seja investigativo, que não seja uma demonstração ou algo assim (L10).
>
> Que é muito fácil cair nisso, né, na demonstração. É muito, muito fácil. Principalmente a gente com a aula prática (L6).

> É, e o experimento já está la todo pronto, todo protocolado. Da um protocolo, você faz isso, isso e isso, você diz tudo o que ele tem que fazer. Então esse é um ganho assim absurdo, né. (...). Mas é uma coisa que a gente tem que ter cuidado, porque ser investigativo é uma postura da gente, percebem? Ate quando a gente le o jornal, a gente pode pegar uma notícia e engolir ela todinha acreditando que aquilo é tudo verdade. Mas a gente pode pensar: não, mas será que isso aqui tem a ver com isso aqui? Se isso aqui tem a ver com isso aqui eu devo encontrar essa outra coisa aqui. Essa postura de questionar, de buscar informação, de contrastar com o que ta ali, é uma postura importante pra vida da gente né. A crítica é isso, né (L7).

> Uma coisa interessante é que quando você fala dessa postura, de uma postura mais investigativa é uma coisa que você vai levando pra vida, né. E agora, como professor, a partir de agora a gente vai pensar mais a nossa prática tentando tornar ela mais investigativa. Não só porque deu certo, mas porque o resultado vai muito além do que só demonstrar, do que só o aluno repetir aquilo que todos eles repetem que é o conteúdo pronto. E isso é bem legal (L6).

Dessa maneira, acreditamos que, ainda que este diálogo com alunos (destacado pelos licenciandos como forma de incentivar uma postura investigativa) não seja intrinsecamente inovador, constituiu um momento de aprendizagem para esses sujeitos, tendo em vista que precisaram exercitar a intelectualidade e a autonomia. Além disso, este movimento pode ter auxiliado os sujeitos a desenvolver o que Mizukami (2004) chama de "repertório representacional" para as matérias que estão ensinando. Segundo a autora, "quando um repertório representacional amplia-se, ele pode enriquecer ou expandir a compreensão que o professor tem da matéria".

Todo esse processo relaciona-se com a etapa de transformação do conhecimento proposta por Shulman (1987), o que foi uma intenção da pesquisadora e de Catarina ao fazer a proposta da narrativa. Foi um exercício, então, em que os licenciandos puderam pensar em como aumentar a compreensão dos estudantes sobre os conteúdos em que eles próprios tinham compreensão, o que é definido por Mizukami (2004), como uma habilidade desenvolvida a partir do uso do CPC. Para isso, eles precisaram mobilizar diversos conhecimentos pedagógicos e de conteúdo (embora esses últimos não estivessem explícitos nas narrativas). Segundo os próprios sujeitos, esse processo foi importante para sua formação docente, e eles afirmaram que pretendem realizar atividades dialógicas com seus alunos durante suas vidas como professores.

Após a apresentação do planejamento, as narrativas apresentavam breves descrições sobre a implementação das atividades em si (ou pelo menos parte delas), o que se relaciona com a etapa de *instrução* (SHULMAN, 1987). Embora essas descrições não tenham sido muito detalhadas (com exceção da ND em vídeo feita por L10 e L11), elas conduziram os licenciandos a refletir sobre o que aprenderam durante

esse processo. Isso pode estar relacionado com as etapas de *avaliação* e *reflexão* propostas por Shulman (1987), e auxiliaram a gerar novos conhecimentos do conjunto do CPC (sobre os alunos, sobre os conhecimentos dos alunos, e conhecimento pedagógico geral). Segundo Shulman (1987), a reflexão é um conjunto de processos pelo qual o professor aprende a partir da experiência e de um exame cuidadoso de seu próprio trabalho.

Podemos dizer, então, que essas narrativas auxiliaram em uma construção de conhecimentos de maneira cíclica e não linear, na medida em que diversos conhecimentos serviram de base uns para os outros ao longo do tempo. Acreditamos que isso nos ajuda a fugir da racionalidade técnica, em que a prática era vista apenas como um campo de aplicação de teorias científicas neutras e abstratas. Esse processo foi facilitado pela implementação das atividades planejadas, o que mostra a natureza dinâmica do processo de planejamento. Como apontado por Russo (2016), nem sempre é possível prever as condições reais em que uma ação ocorrerá, o que exige ajustes e reflexões sucessivas conforme esta ocorre. Por essa perspectiva, o principal produto deste planejamento não é material, mas consiste na melhoria da prática pedagógica dos professores e no seu desenvolvimento profissional (RUSSO, 2016).

Defendendo o planejamento com esta perspectiva, menos burocratizada e mais dinâmica, Russo (2016) afirma que é possível criar uma oportunidade para o professor analisar as práticas até então adotadas. Nos aproximamos, assim, das epistemologias do trabalho do professor. Segundo Tardif (2014), esse sujeito age em função de certas concepções sobre sua própria ação, e sobre as finalidades e consequências dessas ações. O planejamento não burocratizado pode, dessa maneira, proporcionar a perspectiva de uma ação que cria novos sentidos, ou seja, práxis. Reiteramos, por isso, o papel do planejamento como uma oportunidade para estimular a práxis pedagógica, a fim de que esta servisse como base para a construção e integração de conhecimentos. Ou seja, pode facilitar a formação do CPC. Além disso, esse processo foi facilitado pela mediação das narrativas digitais, tendo em vista a utilização de uma rede social que agrega formas de comunicação específicas com as quais os licenciandos estão acostumados.

5.2.5. Considerações sobre o Itinerário formativo articulador e seu papel para a formação inicial docente com base na análise das narrativas e nas percepções da pesquisadora ao longo da pesquisa.

Nas análises relativas à fase de implementação e avaliação da intervenção, percebemos que o Itinerário formador, tendo como eixo o desenvolvimento de narrativas digitais, possibilitou a construção e integração de conhecimentos entre os licenciandos. Esse processo foi facilitado pela mediação de um espaço virtual específico, que permite diferentes formas de comunicação, como apontado por Santaella (2014), e da reflexão possibilitada pelo desenvolvimento de ND baseadas na experiência. Isso é reforçado em um diálogo travado durante a discussão de grupo.

> Eu acho que a coisa das narrativas foi bem legal. Porque? Porque principalmente para mim eu acho que permite muito a nossa criatividade. Eu acho que narrativa é muito legal por isso. Claro que é uma coisa que a gente não ta acostumado a fazer na graduação. Então por ser diferente acaba não sendo de cara uma coisa fácil, pode surgir alguma dificuldade, ser um desafio. Mas é muito legal, permite a gente realmente usar a nossa criatividade para escrever aquilo da forma que a gente quer (L10).
>
> É porque geralmente é pedido uma dissertação, algo do tipo, um texto (L7).
>
> Porque acaba sendo chato, eu acho que acaba sendo chato tanto de fazer, quanto para outras pessoas lerem. Então assim, é muito legal você poder fazer... (L10)
>
> ... uma coisa em primeira pessoa (L7).
>
> É, em primeira pessoa e uma coisa da forma que você se sente confortável em fazer. Mas eu só escrevi texto, porque eu gosto de escrever. Mas assim, não foi aquele texto assim, acadêmico (...) (L10).
>
> E eu acho que também parte das experiências, né, de contar. Mas acho que até essa conversa que a gente ta tendo, por exemplo, aqui a gente ta podendo ver a opinião que os outros têm sobre diversos assuntos. Nessas horas que a gente ta aqui, a gente falou sobre vários temas, várias coisas. A gente acaba, nessa partilha, acaba que a gente consegue ver como é que a pessoa pensa sobre determinados assuntos, sobre determinadas coisas. Acho que é uma troca de experiências legal (L11)
>
> É, porque essa questão do pessoal não é muito forte nos textos acadêmicos que a gente faz. Aquilo ali tem sentimento, né, tem como a gente se sentir naquela hora, como a gente se sentiu trabalhando um determinado tema, isso é muito legal (L6)
>
> È, Eu acho que a gente reflete muito mais fazendo narrativa do que fazendo um texto frio. Eu acho que escrevendo narrativa a gente reflete realmente (L10)

A partir da construção de conhecimentos possibilitada pela externalização da experiência, podemos dizer que houve um percurso de formação do CPC, que ocorreu por meio da reflexão e problematização sobre suas visões teóricas acerca do ensino-

aprendizagem de ciências, e de um enfrentamento entre essas visões e a prática no contexto escolar.

Os sujeitos desta fase do estudo demonstraram refletir, entre outras questões, sobre a investigação de temáticas CTSA no ensino de ciências, como uma abordagem que não era muito conhecida para eles, de acordo com os próprios. Essa abordagem permitiu uma ampliação da ideia de conteúdo escolar, por meio da problematização de suas concepções prévias. Ao mesmo tempo, puderam construir conhecimentos sobre diversos aspectos do cotidiano da escola, incluindo diferentes tipos de abordagens de ensino. Segundo Pimenta (2005), os professores em formação (inicial ou continuada) constroem sua identidade profissional tanto a partir da revisão constante dos significados sociais da tradição, quanto das práticas consagradas culturalmente e que permanecem significativas.

Durante a discussão de grupo, os licenciandos falaram sobre as possibilidades de implementação de diversos tipos de abordagens na escola, incluindo as vantagens delas para diferentes objetivos e momentos de ensino, levando em consideração os currículos escolares. Eles demonstraram considerar importante que o professor aprenda a trabalhar por meio de abordagens investigativas, tendo como base a ideia de que sua implementação em determinados momentos pode ajudar na aprendizagem dos alunos, devido a dois aspectos principais. O primeiro seria a diversificação de estratégias de ensino-aprendizagem, e o segundo a possibilidade de aproximar os alunos do processo de construção de conhecimentos. É importante ressaltar que essa abordagem investigativa teria como foco o diálogo com os sujeitos, estimulando-os a pensar sobre os problemas colocados. Isso pode ser percebido de acordo com o seguinte diálogo, em que, ao discutir sobre a articulação entre os espaços, alguns licenciandos destacaram que procuraram pensar em como integrar a abordagem utilizada na disciplina eletiva em sua prática docente.

> O que eu achei legal é que as disciplinas estavam interligadas realmente, uma tava sempre influenciando a outra, né. Não só literalmente porque teve atividade que a gente desenvolveu aqui que contou pra la também, mas também a questão das mini-aulas. Eu levei muito do pensamento que a gente tava trabalhando aqui para la, sobre essa questão de como eu vou tornar uma aula de 15 minutos assim, mais interessante e, não tanto pro lado investigativo, isso teve um pouco, mas foi um pouco mais difícil (L5)
>
> É que também é muito complicado colocar uma coisa investigativa em 15 minutos, mas era no mínimo uma meia hora, entendeu? (L13)
>
> Mas teve bastante influência, sim. E na nossa prática com certeza, no nosso cotidiano escolar, da forma como a gente interagiu com os alunos, da forma como a gente pensava não só nas nossas atividades, nos caso nas aulas

> práticas, mas também nas aulas dos professores. Eu pelo menos olhava as aulas e pensava, como é que isso poderia ser aplicado de forma diferente, como é que eu poderia tornar uma aula dessa mais investigativa (L6)
>
> Mas também tem que seguir a apostila, é meio difícil (L7)
>
> Mas, por exemplo, o que o [L12] tava falando, que o professor tinha falado que a atividade que ele fez não seria possível aplicar todos os dias, mas coisas simples podem tornar... (L6)
>
> Você dar o conteúdo de determinada forma? (L7)
>
> É, a questão das perguntas. As perguntas que você pode fazer para os alunos você pode transformar elas e fugir de algo que seja uma reprodução daquele conhecimento pronto e acabado pra algo mais reflexivo, algo que ajude o aluno a questionar. Isso é trabalhoso? É trabalhoso, mas é possível (L6).

E Catarina, durante a entrevista final remeteu-se a essa discussão quando a pesquisadora perguntou sobre possíveis mudanças em suas visões sobre ensino-aprendizagem de ciências. Segundo ela, a ampliação da ideia de conteúdo escolar que pretendíamos estimular com o Itinerário formativo foi alcançado.

> Eu não diria que mudou, porque na verdade eu entrei nessa coisa com você justamente porque eu tinha esses desejos, essas preocupações, é algo que eu acredito. Mas eu garanto que é algo que reafirmou, e reafirmou no seguinte sentido, é importante e é possível. Porque essa é uma discussão muito grande. Como isso é possível? É possível. Então a gente fez. Então eu acho que mais é isso. Eu não diria que mudou porque eu acreditava, mas certamente consolidou e confirmou a possibilidade real de acontecer (Catarina, entrevista 14).

Alguns licenciandos ainda afirmaram que procuraram integrar elementos da abordagem investigativa nas miniaulas ministradas na Prática de Ensino. Eles também destacaram como as diferentes atividades de planejamento, realizadas em ambas as disciplinas, contribuíram para construir uma percepção sobre a importância desse processo para sua formação.

Houve, durante todo o percurso formativo, um confronto entre teoria e prática. Na Prática de Ensino, os licenciandos construíram ND baseadas em eventos que consideraram significativos entre o que observavam no cotidiano escolar. Essas narrativas normalmente trouxeram diferentes questões para a observação sobre os eventos presenciados/vivenciados e, em algumas delas, essas reflexões foram aprofundadas e as questões problematizadas. Um exemplo dessas questões é a separação dos alunos com dificuldades em turmas específicas. De maneira geral, muitas delas não foram confrontadas posteriormente com a prática e problematizadas. Portanto, a base principal dessas narrativas foi o estranhamento do cotidiano escolar.

Na disciplina eletiva, os licenciandos foram previamente apresentados a uma visão teórica sobre ensino de ciências e biologia e posteriormente precisaram confrontá-la com a prática. O primeiro momento da disciplina ‘Temáticas controversas em

debate', resultou em narrativas que continham reflexões baseadas nestas teorias, como a importância de contextualizar os conceitos científicos normalmente trabalhados com problemáticas sociais e ambientais e o potencial da abordagem investigativa para o ensino por CTSA. Esse processo auxiliou na construção de conhecimentos de conteúdo.

No momento 'Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco', eles fizeram um confrontamento inicial desta teoria com a prática por meio do desenvolvimento de uma atividade educativa. Para isso, eles tiveram como ponto de partida um problema social e ambiental específico, como centro da ideia ampliada de conteúdo discutida no momento anterior. Posteriormente, precisaram trabalhar o planejamento educativo buscando fazer as relações entre essas problemáticas e os conteúdos científicos que seriam abordados. Entretanto, durante as aulas percebemos que os licenciandos, ao escolherem o problema educativo com o qual trabalhariam, realizavam um planejamento superficial, não definindo que conceitos científicos deveriam ser abordados nem as estratégias didáticas a serem utilizadas para isso.

E no último momento 'Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar', este processo foi além, tendo em vista a implementação em si, que os levou a pensar em diversas questões do contexto tanto durante o planejamento, quanto durante a após a implementação. Para isso, eles precisavam partir dos conceitos demandados pelas escolas, e posteriormente, pensar em formas de tornar a atividade investigativa, o que incluía a escolha de um problema para servir como base para a investigação. Ou seja, deveriam fazer o caminho inverso do realizado no momento anterior da disciplina. Também aqui, eles apresentaram dificuldade para fazer essa relação, sendo necessária a intervenção da professora e da pesquisadora. Tendo em vista que foi apontado na literatura que os professores tendem a reproduzir as práticas educativas com as quais foram ensinados (RISCHTER, 2005), o debate em sala de aula foi fundamental para que o planejamento educacional fosse melhor consolidado.

As narrativas referentes a esse último momento serviram como forma de estimular reflexões, precursoras para a construção de novos conhecimentos pedagógicos e pedagógicos de conteúdo. Entretanto, essas reflexões não foram continuadas nem problematizadas de maneira sistemática. Ou seja, assim como nas narrativas de Prática de Ensino, não houve um esforço para estimular a construção de conhecimento a partir dos eventos vivenciados na prática.

Contudo, durante esse percurso, essa problematização ocorreu pelas interações com os pares e com os formadores, normalmente dentro de sala de aula, tanto da disciplina eletiva, quanto da Prática de Ensino. Houve também discussões com os professores regentes, aqueles que eles acompanhavam durante o estágio supervisionado. Embora essas não fossem foco da pesquisa, foram em alguns momentos apontadas nas narrativas, em conversas durante a disciplina e na discussão de grupo. Como exemplos, apresentamos as seguintes falas, que apontam, respectivamente, as interações com os pares, com as professoras e a pesquisadora, e com os professores regentes.

> Uma coisa que foi legal foi que a intenção original do trabalho era fazer a atividade com os alunos da escola, só que não deu. E acabou que a gente teve que fazer essa atividade essa semana porque balanceou. Mas, ao mesmo tempo em que foi ruim porque não deu, foi bom ter sido aplicado dessa maneira, mesmo sem querer. Me lembra o que aconteceu com as mini-aulas que não davam para ser aplicadas em escolas, mas a gente fez entre a gente, tinham alguns pontos negativos como o fato de não ser tão fiel à realidade da escola. Ao mesmo tempo em que nós não tínhamos a realidade escolar, o ambiente escolar. Mas por outro lado foi bem legal, foi bem rico, pois nós estávamos questionando as aulas, questionando num bom sentido, contribuindo e tal. E isso aconteceu com a atividade do TED, a gente aplicou com uns amigos nossos e os questionamentos que vieram durante a nossa aplicação, provavelmente não viriam se a gente aplicasse na escola. Se essas atividades fossem aplicadas na escola, nós não teríamos um feedback. Alguns alunos respondem apenas "gostei". Quando nós perguntamos o que poderia ter sido diferente, eles dizem "não sei, gostei de tudo". Mas os nossos colegas já eram mais críticos (L6).
>
> E a [Catarina], eu acho que ela tem uma visão muito boa das coisas, de vários temas, de coisas que ela aborda, e ai ela vai falando umas coisas, e a gente fica: Ah, é verdade, não pensei nisso (L11).
>
> Ele (o professor regente) gostou muito. A gente até ficou tensa, a gente sempre fica meio tensa, né, porque ele fica la rodando. Ai ele gostou, pediu pra gente dar uma cópia do planejamento, que talvez ele queira aplicar de novo, que ele achou bem legal. E os materiais foram muito simples, então foi tudo muito possível de acontecer, de ser replicado outras vezes. E ele gostou muito disso, de fazer os alunos explicarem pros outros. Pra ele eu acho que foi o ponto alto da aula (L6)

Outro tipo de interação não sistemática, mas perceptível em sala de aula foi a possibilidade de leitura das narrativas uns pelos outros. Na rede social em si, houve apenas alguns comentários nas ND postadas, tanto pelos pares, quanto pela pesquisadora e pelas professoras. Entretanto, nas discussões em sala de aula, em alguns momentos eles citaram as postagens dos licenciandos e, além disso, muitos afirmaram que liam o que era colocado. Isso pode ser percebido a partir do seguinte diálogo, ocorrido durante a discussão de grupo.

> Você ta na escola e você acha que só acontece contigo, e ai você ouve de outras pessoas, você ve que é uma coisa mais geral (L13)
>
> As narrativas mostraram um pouco isso (L7)

> É, as narrativas mostram um pouco isso. E você ve que não ta sozinha, que praticamente todo mundo ta vivendo isso. E às vezes você encontra algumas coisas que aconteceram completamente diferentes da sua vivencia. E isso também é uma coisa que é uma experiência boa porque pode ser que em algum momento aconteça isso com você, e você já tem um certo olhar de como você pode agir se isso acontecer com você um dia. E isso quebra também um pouco a visão romântica que a gente tem (L13).

Houve então, uma comunicação possibilitada pelo uso da rede social, tendo em vista que, quando havia a entrega de relatórios de Prática de Ensino, os licenciandos não tinham acesso aos materiais produzidos uns pelos outros. Além disso, eles puderam compreender melhor as atividades planejadas na disciplina eletiva e os aprendizados obtidos por meio delas. A partir disso, podemos inferir que, de certa forma, a mediação por esse espaço virtual possibilitou um maior fluxo de informações. Segundo Alonso (2008), a incorporação das TDIC na educação traz consigo a cultura desenvolvida nos espaços mediados por esses recursos, que inclui valores e interações sociais, e formas de comunicação específicas. Isso modifica a dinâmica de tempo e espaço, que se tornam mais fragmentados, na medida em que "*termos como fronteiras, territórios e lugares são substituídos pela ilusão do fluxo*" (ALONSO, 2008, p. 7).

Assim, embora as narrativas tenham indicado uma formação que se aproxima principalmente da racionalidade prática, devido à centralidade do trabalho, acreditamos que a formação, como um todo, auxiliou a perseguir um modelo de racionalidade crítica. Segundo Silva (2011), nessa perspectiva, em vez de uma ideia de continuidade entre teoria e prática, propõe-se sua articulação, sua junção. Entretanto, não é possível pensar uma prática sem teoria e uma teoria sem prática, e estas seriam constitutivas e constituintes de uma mesma relação (SILVA, 2011). Assim, foi possível estimular os licenciandos a tomar consciência das visões teóricas que carregam, além de problematizá-las, aproximando-os de uma concepção de ensino como prática social. Essa tomada de consciência e a problematização das visões teóricas também serviram como base para a construção e integração de conhecimentos, contribuindo para a formação do CPC. Ou seja, o Itinerário formativo articulador constituiu uma forma para os licenciandos caminharem em direção à desestabilização das dicotomias, de maneira conjunta.

O quadro x estabelece uma comparação entre as narrativas produzidas nos diversos contextos (Prática de Ensino e os momentos da disciplina eletiva), de acordo com a utilização de mídias digitais, a práxis pedagógica e os conhecimentos pedagógicos de conteúdo.

Quadro 8: Síntese das análises das narrativas produzidas nos diferentes contextos e momentos do Itinerário formativo articulador

	Narrativas desenvolvidas no âmbito da Prática de Ensino	**Narrativas do momento "Temáticas controversas em debate"**	**Narrativas do momento "Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco".**	**Narrativas do momento "Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar".**
Linguagens e mídias utilizadas nas ND	Uso quase exclusivo da linguagem escrita. Uso de imagens ilustrativas em 3 narrativas.	Uso quase exclusivo da linguagem escrita. Uso de imagens com significado próprio e função de despertar a atenção para um problema relacionado ao tema CTSA discutido.	Narrativas em formato de apresentação/palestra TED (vídeo). Hibridização de diferentes linguagens (oral-escrita-gestual-imagética). Planejamento mais estruturado e autoral tanto das narrativas quanto da atividade.	Três ND em linguagem escrita. Uma ND em vídeo com hibridismo de gênero (articulação entre linguagem informal e acadêmica) - Maior detalhamento das atividades.
Práxis pedagógica.	Categorização dos níveis de reflexão (MOON, 2001) Escrita descritiva (n=3). Reflexão descritiva (n=6). Reflexão crítica (n4). Reflexão dialógica (n=3).	Problematização, pelos licenciandos, de suas concepções sobre o conteúdo das disciplinas de ciências e biologia a partir de uma visão teórica específica.	Articulação entre as concepções teóricas trabalhadas no momento anterior e a prática pedagógica, por meio do planejamento.	Categorização dos níveis de reflexão (MOON, 2001). Reflexão descritiva (n=1). Reflexão crítica (n=1). Reflexão dialógica (n=2).
Mobilização de conhecimentos relacionados ao CPC.	Em geral, um conhecimento por narrativa. Precursores de outros conhecimentos. Predominância dos conhecimentos pedagógicos	Mais de um conhecimento por narrativa. Predominância dos conhecimentos de conteúdo. Precursores dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo.	Conhecimentos sobre as interações CTSA (de contéudo), sobre os objetivos de ensino de cada disciplina (pedagógico de conteúdo). Destaque para os conhecimentos sobre estratégias de ensino-aprendizagem (pedagógico de conteúdo).	Enfoque nos conhecimentos sobre estratégias de ensino aprendizagem. Precursores de outros conhecimentos (pedagógicos e pedagógicos de conteúdo).

Com base neste quadro, podemos destacar alguns aspectos principais.

Nos dois primeiros momentos da disciplina eletiva, as ND desenvolvidas tinham como base a compreensão, pelos licenciandos, de uma perspectiva mais ampliada sobre os conteúdos escolares de ciências e biologia. No primeiro momento, eles mobilizaram principalmente conhecimentos de conteúdo e alguns conhecimentos pedagógicos de

conteúdo, sendo os primeiros mais consolidados e os segundos mais iniciais. Ou seja, como este é o início da reflexão sobre conteúdos, os conhecimentos de conteúdo aparecem de maneira central nas ND, conduzindo os licenciandos a outras reflexões.

Já no momento "Planejamento educativo: temas socialmente relevantes em foco", os sujeitos foram pela primeira vez estimulados a adentrar em um processo de planejamento educativo com foco na investigação de temáticas CTSA. Assim, eles apresentaram conhecimentos pedagógicos de conteúdo melhor consolidados e em maior destaque. Entretanto, é necessário destacar também o papel do uso das tecnologias para isso, na medida em que o desenvolvimento de áudiovisuais mobilizou maior esforço dos licenciandos em relação à explicitação das estratégias pedagógicas adotadas.

Nos outros contextos (Prática de Ensino e terceiro momento da disciplina eletiva), as narrativas desenvolvidas tiveram como base o contato com o contexto escolar e foram analisadas de acordo com os níveis de reflexão apontados por Moon (2001). Entre essas, podemos perceber que as narrativas do momento "Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar", de maneira geral, alcançaram um nível de reflexão maior do que aquelas de Prática de Ensino, proporcionalmente.

Com relação à mobilização de conhecimentos relacionados ao CPC, as ND de Prática de Ensino, de maneira geral, apresentavam um conhecimento mais consolidado por narrativa, de acordo com o foco principal dos licenciandos. Esses conhecimentos eram mais diversificados do que em todos os outros contextos, considerando a diversidade de narrativas. Entretanto, havia uma centralidade dos conhecimentos pedagógicos, provavelmente devido ao primeiro contato com a escola e seu cotidiano. Além disso, surgiam reflexões que poderiam servir como precursores para outros tipos de conhecimento (normalmente pedagógicos e pedagógicos de conteúdo).

De maneira semelhante, relativo ao último momento da disciplina eletiva, cada ND era centrada no conhecimento sobre estratégias de ensino-aprendizagem, o que ocorreu devido ao foco da atividade no planejamento. Essas narrativas também apresentavam reflexões que traziam precursores de outros tipos de conhecimentos, entretanto, esses eram mais consolidados do que aqueles de Prática de Ensino. Além disso, tendo em vista que a base das narrativas era sempre em relação aos conhecimentos pedagógicos de conteúdo, os conhecimentos pedagógicos surgiam posteriormente. Pensando nisso, podemos destacar que a formação do CPC não acontece de maneira linear.

6. REFLEXÃO E DOCUMENTAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE PRINCÍPIOS DE DESIGN: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇAO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

Nesta fase, realizamos o resgate, a sistematização e a análise de todo o processo de pesquisa e desenvolvimento, com o objetivo de produzir princípios de design. O esforço de documentação e sistematização do caminho percorrido visa construir conhecimentos teóricos e práticos a partir da reflexão sobre as diferentes etapas desenvolvidas: análise do problema educativo, desenvolvimento do artefato e implementação da intervenção pedagógica.

Como apontam Santos e Rossini (2015), a partir desse processo de reflexão, baseado nos dados emergentes das narrativas de alunos e professores, planejam-se as ações futuras, incluindo possíveis modificações no planejamento inicial (SANTOS; ROSSINI, 2015). Dessa maneira, possibilita-se que a intervenção seja continuamente refinada por meio de avaliações e mudanças de contexto (SANTOS; ROSSINI 2015). Esse processo ocorre de maneira iterativa já que a pesquisa é marcada por ciclos de design, implementação, análise e *redesign*. Assim, os resultados de cada ciclo oferecem uma base teórica para as pesquisas subsequentes, e o planejamento inicial pode ser enriquecido a cada implementação (WANG; HANNAFIN, 2005).

Ressalta-se que com a PBD não buscamos apenas compreender os acontecimentos em um contexto específico, mas também avançar na construção de conhecimentos teórico-práticos que possam servir para outras conjunturas. Assim, procura-se levantar questões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem que emergem do contexto de pesquisa (DBRC, 2003), ou seja, relativos à formação inicial de professores de ciências e biologia e, mais especificamente, à problematização e desestabilização das dicotomias entre teoria e prática e entre conhecimentos pedagógicos e de contéudo.

A partir disso, delineamos alguns *princípios de design* que podem apoiar tanto outros ciclos dessa intervenção, quanto o desenvolvimento de pesquisas ou intervenções educativas voltadas para a formação (principalmente inicial) de professores de ciências e biologia.

1) A práxis pedagógica pode servir como base para a formação do CPC, na medida em que apoia a construção e a integração de conhecimentos.

Durante a implementação do Itinerário, os licenciandos foram estimulados a problematizar muitas de suas percepções sobre a prática docente e sobre o ensino de ciências e biologia nas escolas, o que foi feito com o apoio da construção de narrativas digitais.

Com relação às ND de Prática de Ensino, elas constituíram um exercício importante de estranhamento e ao mesmo tempo familiarização com o contexto escolar, dessa vez com um olhar diferente daquele de aluno, o que os fez questionar concepções prévias. Neste percurso, foi possível observar uma tendência de que aquelas narrativas que mobilizaram conhecimentos pedagógicos de contéudo, de maneira geral, também atingiram maior nível de reflexão. Acreditamos na importância da formação de diversos tipos de conhecimentos pedagógicos, como já destacado. Entretanto, consideramos que os questionamentos sobre os conteúdos abordados nas escolas pode ter estimulado os licenciandos a refletir mais profundamente. Da mesma forma, a reflexão pode ter apoiado o processo de questionamento sobre os conteúdos. Isso é importante tendo em vista que, conforme apontado por Clarice nas fases de Análise do problema pedagógico e Desenvolvimento do artefato, os professores em formação inicial tendem a ver o conteúdo de maneira naturalizada.

Nessas narrativas, assim como naquelas desenvolvidas no âmbito do último momento da disciplina eletiva, podemos notar um movimento em trânsito entre os diversos tipos de conhecimentos, em que a mobilização de um conhecimento em específico parecia servir como precursor para outros. Em prática de ensino, destaca-se a relação direta entre conhecimentos sobre os conhecimentos dos alunos e os conhecimentos sobre estratégias de ensino-aprendizagem. L12 e L13, por exemplo, ao desenvolverem ND com foco na utilização de estratégias de ensino-aprendizagem pelos professores, também destacaram questões relativas aos estudantes.

Já ao final da disciplina eletiva, os licenciandos mobilizaram amplamente os conhecimentos sobre estratégias de ensino-aprendizagem e posteriormente fizeram reflexões que podem servir como precursoras para outros tipos de conhecimentos (como conhecimento pedagógico geral, conhecimentos sobre os alunos, e sobre os conhecimentos dos alunos). Ou seja, neste caso, eles partiram de conhecimentos

pedagógicos de conteúdo, mais consolidados, e chegaram a outros, como conhecimentos pedagógicos.

Assim, podemos ressaltar que o movimento de reflexão incentivado pela construção das ND pode ter facilitado a formação do CPC. Isso porque, ao analisar o que era vivenciado nas escolas, os licenciandos atingiam um nível maior de consciência sobre suas percepções acerca dos eventos observados, construindo, a partir disso, novos conhecimentos. A consciência, segundo alguns autores em que nos baseamos neste trabalho (FREIRE, 1987; PIO et al, 2014), é capaz de transformar a prática pedagógica em práxis, na medida em que pode potencializar essa prática como guia de transformação. A transformação é possibilitada pelo surgimento do conceito de sujeito, tendo em vista que o homem passa a ser produto e criação de sua própria atividade (PIO et al, 2014).

Nas “Temáticas controversas em debate”, os licenciandos problematizaram suas percepções prévias sobre conteúdo, na medida em que discutiam questões relativas às ciências e como estas são pensadas nas disciplinas escolares. Na temática III, por exemplo, eles destacaram o papel da pesquisa como forma construção de conhecimentos de conteúdo.

Assim como nas ND relacionadas com as Temáticas controversas em debate, também nos TED os licenciandos trabalharam os conhecimentos sobre objetivos e estratégias de aprendizagem visando a uma abordagem CTSA de maneira investigativa. Entretanto, nesse momento da disciplina, as atividades e estratégias de ensino propostas foram bem estruturadas e refletidas, o que exigiu um maior desenvolvimento dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo. Ao longo do percurso, foi possível perceber como eles buscaram integrar as visões teóricas discutidas e abordadas na disciplina, visando sua transposição para a prática docente. Podemos encontrar um exemplo disso no TED desenvolvido pelos licenciandos L9, L10, L11 e L12 ao incluir, como uma das etapas da atividade proposta, o desenvolvimento de uma peça de teatro. Nesta, eles ressaltam o objetivo de estimular um olhar menos antropológico sobre a natureza, na medida em que procura levar os alunos a colocar-se no lugar de outros organismos. Além disso, eles discutiram e refletiram sobre o potencial do teatro para alcançar este objetivo, exercitando a formação do CPC, no sentido de buscar estratégias didáticas específicas para diferentes finalidades. A partir dessa transposição, houve maior

consolidação dos conhecimentos sobre estratégias de ensino-aprendizagem e sua utilização para diferentes contextos e objetivos, um conhecimento central para o CPC.

Podemos dizer, então, que as narrativas desenvolvidas ao longo do Itinerário auxiliaram a construção de conhecimentos de maneira cíclica e não linear, na medida em que diversos conhecimentos serviram de base uns para os outros ao longo do tempo. Esse processo reflete a natureza complexa de formação de conhecimentos, que Shulman (2014) caracteriza como amálgama de conteúdo e pedagogia próprio do trabalho docente, justamente pela dinamicidade de sua constituição. Acreditamos que isso nos ajuda a superar a racionalidade técnica, em que a prática era vista apenas como um campo de aplicação de teorias científicas neutras e abstratas. Esse processo foi facilitado pela implementação das atividades planejadas, o que mostra a natureza dinâmica do processo de planejamento. Como apontado por Russo (2016), nem sempre é possível prever as condições reais em que uma ação ocorrerá, o que exige ajustes e reflexões sucessivas conforme esta ocorre.

Com relação ao CPC, acreditamos que a formação baseada na práxis e na reflexão nos ajudaram a atingir um equilíbrio entre os diferentes modelos apontados por Newsome (2002) – integrativo e transformativo. A autora discute as implicações de ambos para a formação de professores. No modelo integrativo, segue-se os padrões tradicionais de formação, com separação temporal e espacial das questões relativas aos diferentes domínios de conhecimento (NEWSOME, 2002). Para a autora, um perigo deste modelo é que os professores podem nunca ver a importância da integração do conhecimento e continuar a valorizar os conteúdos em detrimento dos aspectos pedagógicos.

Por outro lado, a autora defende, também, que seguir somente o modelo transformativo poderia resultar em uma redução da formação dos professores a um conjunto de “truques”, pacotes curriculares altamente efetivos que resultam na aprendizagem dos alunos em um contexto específico. Com isso, corre-se o risco de estimular a concepção de que uma “melhor prática” pode ser identificada e posteriormente implementada com igual sucesso em diferentes situações de ensino-aprendizagem (NEWSOME, 2002). Dessa forma, a práxis surge como forma de estimular os licenciandos a integrar diferentes conhecimentos, na medida em que mobilizam conhecimentos prévios, os confrontam com os eventos observados, problematizando-os, reformulando-os e construindo novos conhecimentos ao longo

desse percurso. Acreditamos, portanto, que o itinerário formativo articulador auxiliou a criar um equilíbrio entre os modelos integrativo e transformativo. Isso porque, como apontado por Shulman (1987), a formação do CPC é um processo que começa com o raciocínio, culmina em ações pedagógicas e, posteriormente, retorna à reflexão, dando início a um novo ciclo de aprendizagem.

2) A prática, representada pela imersão no contexto escolar e pelo desenvolvimento e implementação de atividades educativas, se tomada como ponto de partida para a problematização teórica, pode apoiar a desestabilização das dicotomias.

Como já discutido, durante o Itinerário formativo articulador, a práxis, propiciada pela reflexão, problematização e tomada de consciência sobre as percepções acerca da docência e do ensino de ciências e biologia, serviu como uma base para a formação do CPC. Para isso, assumimos o papel de mediação das narrativas como eixo articulador, tanto entre os diferentes contextos, quanto como forma de desestabilização das dicotomias.

Com relação à produção em si das narrativas, os licenciandos afirmaram ter apreciado o seu desenvolvimento, com destaque para o fato de que elas diziam respeito ao que os chamava atenção no cotidiano escolar, ou seja, se relacionavam com o cenário de prática. Além disso, eles puderam exercitar a autoria, definida por Ribeiro et al (2018), como a oportunidade de ir além da condição de consumidores de conteúdos, passando também a criar, disponibilizar e compartilhar os materiais e escritas desenvolvidos por eles.

Embora consideremos a importância desta aproximação inicial com o contexto, é preciso destacar alguns aspectos que poderiam ter contribuído para o maior aprofundamento do processo reflexivo. Entre as narrativas construídas no âmbito da Prática de Ensino, muitas delas demonstravam que os licenciandos problematizaram suas concepções prévias acerca dos eventos apresentados. L10, por exemplo, desenvolveu uma narrativa questionando a separação dos alunos com dificuldades em turmas separadas e afirmou não compreender a finalidade desta separação, tendo em vista que as metodologias de ensino adotadas eram semelhantes ou iguais às utilizadas com outras turmas. Outro exemplo é uma narrativa desenvolvida por L12, em que o licenciando descreve o processo de planejamento de um evento escolar, a semana do

meio ambiente. Nesta, ele aponta diversas questões para reflexão, como as relações de poder estabelecidas entre os diferentes atores e a falta de articulação da semana do meio ambiente com o cotidiano da escola. Essas observações poderiam, se aprofundadas e confrontadas com a teoria (tanto por meio de textos quanto de discussões), resultar em reflexões sobre diversas questões.

Um aspecto que reforça isso é a tendência de que as ND construídas acerca de eventos problematizados ou discutidos em sala de aula, de maneira geral, apresentaram maior nível de reflexão. Isso pode ser percebido se olharmos diretamente para as narrativas de Prática de Ensino, e também se estabelecermos uma comparação entre elas e aquelas construídas no âmbito do último momento da disciplina eletiva – Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar. Além disso, tendo em vista a relação entre a práxis reflexiva e a formação do CPC, os precursores de conhecimentos que surgiam das reflexões dos licenciandos, nestas últimas narrativas, eram mais consolidados do que aqueles de Prática de Ensino.

Essas ND, produzidas no âmbito do último momento da disciplina eletiva, tiveram como ponto de partida tanto o planejamento das atividades quanto a implementação nas escolas (que foram também momentos de imersão no contexto). Embora não houvesse uma problematização posterior ao desenvolvimento das ND pelos licenciandos, o processo vivenciando por eles foi previamente discutido em sala de aula. Além disso, houve um direcionamento maior por parte da professora Catarina e da pesquisadora sobre a reflexão que poderia ser travada a partir deste evento – planejamento e implementação de atividades investigativas.

Dessa forma, pode-se pensar em estratégias para estimular a problematização e a reflexão, a fim de potencializar a construção e integração de conhecimentos (formação do CPC), tendo como base as próprias ND. Usar as narrativas para facilitar esse processo pode ser interessante, tendo em vista que elas constituíram escolhas dos próprios licenciandos, refletindo eventos e situações que chamaram a atenção desses sujeitos. Ou seja, aproveita-se questões do cotidiano para estimular a teorização e construção de conhecimentos sobre os próprios eventos observados. Segundo Almeida e Valente (2014), quando se trabalha com narrativas digitais voltadas para o ensino, se os conteúdos presentes nelas forem analisados, os conhecimentos demonstrados podem ser trabalhados e depurados, o que cria condições para que os estudantes realizem uma "espiral de aprendizagem", e assim construam novos conhecimentos. Ou seja, se

conhecermos o que os alunos pensam acerca dos fenômenos e assuntos de interesse é mais fácil adequar o processo de ensino-aprendizagem às suas necessidades (ALMEIDA; VALENTE, 2014). De acordo com Rodrigues (2017), o autor só incorpora à sua história aquilo que lhe parecer significativo ao próprio processo de aprendizagem, ainda que possam ocorrer alterações de sentido decorrentes do diálogo com o outro.

Novamente com relação à formação do CPC na Prática de Ensino e na disciplina eletiva, ressaltamos que, no último momento da disciplina, buscava-se uma consolidação e uma articulação entre os conhecimentos construídos em outros contextos. Por um lado, na Prática de Ensino os licenciandos tiveram a oportunidade de vivenciar o contexto escolar a partir de diversos eventos. Acreditamos, assim, que houve uma mobilização dos conhecimentos, primordialmente pedagógicos, durante o planejamento e a implementação das atividades.

Por outro lado, durante a disciplina eletiva, percebemos uma reflexão que teve início na problematização sobre as visões teóricas acerca do conteúdo escolar (visando uma ampliação dessa visão) e foi se aproximando, aos poucos, da prática, na medida em que os licenciandos deveriam implementar atividades baseadas nessas visões na escola. Entretanto, essa aproximação constituiu um desafio. No momento, 'Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar', houve uma dificuldade inicial de planejar atividades de acordo com o que foi solicitado: desenvolvimento e aplicação de uma atividade educativa investigativa. Essa dificuldade foi explicitada nas narrativas, além de ser constatada pela pesquisadora e pela professora Catarina em sala de aula. Devido a isso, Catarina sugeriu, pensando em uma próxima implementação, que os licenciandos fossem apresentados a um exemplo de planejamento didático pronto e estimulados a buscar compreender que aspectos deste planejamento o aproximavam de uma atividade investigativa, ou que aspectos fazem parte de uma abordagem CTSA.

Isso posto, acreditamos que uma possibilidade interessante seria a realização de atividades de investigação de temas CTSA, planejadas e implementadas pelo pesquisador e professores parceiros, em que os licenciandos participassem como alunos. Após essa implementação, os sujeitos poderiam ser estimulados, por meio de uma discussão (presencial ou virtual), a refletir sobre suas especificidades com relação ao conteúdo de ciências e sua abordagem. Tendo em vista que muitos professores em formação tendem a reproduzir os modelos de ensino de seus professores (DERSHIMER; KENT, 2002; SOARES, 2011), esta seria uma maneira prática de

inserir uma discussão teórica específica sobre o ensino de ciências. Esse processo poderia facilitar a compreensão, por parte dos licenciandos, acerca do conteúdo a partir da visão ampliada que procuramos trabalhar na disciplina. Segundo Shulman (2014), é preciso que o professor entenda o que ensinar, e o entenda de diferentes maneiras, incluindo como uma idéia se relaciona com outras dentro do mesmo assunto, ou de outros assuntos.

Nessa pesquisa, ao conversar com os licenciandos, percebemos que eles elogiaram as atividades práticas como forma de aprendizado da docência. Por atividades práticas, compreendemos aqui a imersão no contexto da escola e o planejamento e implementação de atividades educativas, ou seja, a mobilização de conhecimentos visando atingir objetivos relacionados com as necessidades do contexto escolar. Os sujeitos também demonstraram maior facilidade de compreender os aspectos teóricos quando se relacionavam diretamente com o que estavam vivenciando. Além disso, como apontado na literatura, a idéia do professor reflexivo deve possibilitar ao professor o despertar da curiosidade e da inquietude (BATISTA; PALHANO, 2016), o que, de acordo com o presente estudo, parece ser mais facilmente conseguido quando se estimula o olhar para o cotidiano e para a prática. De maneira semelhante, autores que discutem saberes e conhecimentos docentes destacam o caráter central da prática para a formação dos professores (SHULMAN, 2014; TARDIF, 2002). De acordo com Shulman (2014), é importante formar os educadores para compor seu repertório de ensino a partir das questões relacionadas com a prática.

Ter a prática como ponto de partida para a construção de conhecimentos teóricos poderia favorecer uma relação de continuidade entre a teoria e a prática, tendo em vista que uma leva à outra, o que, segundo Silva (2011), se relaciona com a racionalidade prática. Entretanto, a noção de práxis é vinculada à própria prática que, segundo Pio et al (2014), serve como fundamento da teoria, tendo em vista que esta encontra-se relacionada com as necessidades dos sujeitos. Ou seja, o pensamento e a reflexão deixam de ser entendidos como ações subjetivas e individuais, adquirindo um caráter material, objetivo, social, histórico e transformador.

Além disso, na medida em que ajuda os licenciandos a construir significados acerca dos eventos vivenciados durante a imersão no cotidiano escolar, esse tipo de abordagem pode facilitar a problematização sobre diversos assuntos, inclusive sobre a realidade social que circunda o ambiente escolar e sobre o papel do professor como

formador que busca a transformação dessa realidade. Com base em Zeichner e Diniz-Pereira (2005), podemos questionar a separação entre as perspectivas prática e crítica. Segundo os autores, essa é uma falsa dicotomia, na medida em que a noção de "crítico" está na realidade inerente ao mundo "micro" dos profissionais. Nesse sentido, os indivíduos podem não ser capazes de mudar estruturas sociais injustas por meio de pesquisas em sala de aula, mas eles podem afetar a vida de seus estudantes, sendo importante nesse sentido.

Com isso, não estamos defendendo que a formação inicial não deve incluir conhecimentos teóricos que não apresentam correlação direta com a prática que os licenciandos estão vivenciando no momento. Pelo contrário, o campo educacional e a educação em ciências especificamente, apresentam diversos conhecimentos e reflexões que auxiliam na formação do sujeito e, consequentemente, do professor, como discutido previamente em nossos mergulhos teóricos. Entretanto, considerando o curto tempo da formação inicial, acredita-se que no contexto do estágio curricular o emprego de atividades em que haja um estímulo ao confronto entre as vivências dos licenciandos e as discussões trazidas por autores da área, por exemplo, pode servir como um exercício para que esses sujeitos se preparem para estabelecer relações entre a teoria e a prática de maneira autônoma. Trabalhar essa autonomia é importante, tendo em vista que as bases de conhecimentos relacionadas com a profissão docente não são fixas e definitivas (SHULMAN, 2014), e os professores em formação devem estar preparados para a construção contínua de conhecimentos. A partir disso, pode-se estimular o desenvolvimento da intelectualidade pelo futuro profissional docente. Com base nas idéias de Gauthier sobre o intelectual transformador, Oliveira e Queiróz (2016), defendem que os professores em formação, no campo das ciências, sejam estimulados a compreender relações sociais e históricas que se relacionam com o desenvolvimento científico, a fim de buscar a promoção de mudanças na sociedade em que vivemos.

3) É importante pensar em formas de problematizar as visões teóricas dos licenciandos sobre o conteúdo no ensino de ciências, visando à sua ampliação, procurando-se evitar uma formação normativa e prescritiva.

Durante as fases de análise do problema educativo e desenvolvimento do artefato, um aspecto que teve destaque nas discussões entre a pesquisadora e as professoras foi a necessidade de ampliação da visão que os licenciandos trazem sobre o

conteúdo escolar. Esses sujeitos, de maneira geral, carregam percepções de que os conceitos de ciências e biologia correspondem a conhecimentos neutros. Essas visões são, de maneira geral, decorrentes do caráter enciclopédico e fragmentado com que muitas vezes esses conhecimentos se apresentam nas escolas (BARBOZA et al, 2017). Essa ampliação é importante para que os sujeitos possam repensar as atividades pedagógicas adotadas a fim de atingir determinados objetivos com relação ao ensino de ciências e biologia. Embora isso possa acontecer a partir de diferentes abordagens, optamos pela investigação de temáticas CTSA. Para isso, precisamos estimular os licenciandos a desenvolver atividades a partir dessa perspectiva. Consideramos a importância de solicitar o planejamento com um enfoque especifico, tendo em vista que, como apontado na literatura, não se pode assumir que o conhecimento de conteúdo é formado apenas a partir da experiência de ensino, mas deve ser problematizado pelos formadores (NEWSOME, 2002).

Entretanto, a escolha por uma estratégia específica pode nos levar ao risco de cair em uma perspectiva normativa, problemática discutida na literatura, de que muitos processos formativos ditam aos docentes que abordagem eles devem adotar (SHULMAN, 2014; TARDIF, 2002; ZEICHNER, 2008). O objetivo da formação não deve ser doutrinar ou treinar professores para se comportar de maneira prescrita, mas sim, auxiliá-los a se preparar para refletir sobre o próprio ensino (SHULMAN, 2014). De acordo com o autor, "*a formação de professores precisa trabalhar com as crenças que guiam as ações docentes, com os princípios e evidências subjacentes às escolhas feitas pelos professores*" (SHULMAN, 2014, p. 214). De maneira semelhante, Zeichner (2008), destaca que o foco em ajudar os professores a reproduzir práticas sugeridas por pesquisas de outras pessoas prejudica o potencial para o desenvolvimento profissional desses sujeitos. Esse tipo de abordagem negaria a preparação dos docentes para exercitar seus julgamentos em relação ao uso dessas práticas.

Ao longo da pesquisa, houve uma preocupação das professoras e da pesquisadora nesse sentido, o que nos levou a pensar, mais enfaticamente, em discutir com os licenciandos sobre as possibilidades de implementação de uma abordagem de investigação de temáticas CTSA em sala de aula. Essas discussões envolveram tanto os desafios para essa abordagem quanto às possibilidades de que outras propostas fossem feitas. Procuramos, dessa forma, evitar modelos que se apresentem como referentes teóricos únicos que, segundo Roldão (2017), são vistos como referentes desejáveis no

nível do discurso, mas inatingíveis no nível das práticas. Com relação a isso, podemos destacar a importância, para a formação dos licenciandos, da articulação da Prática de Ensino com uma disciplina que, tendo como base temáticas relacionadas aos insetos, trabalhou os conhecimentos de conteúdo por meio da problematização das visões prévias, extrapolando posteriormente para as questões pedagógicas.

Isso posto, ressalta-se que o planejamento a partir das solicitações das professoras e da pesquisadora auxiliaram os licenciandos a construir propostas autorais, na medida em que eles precisaram escrever um plano que contemplasse todas as questões que seriam direcionadas aos alunos sem consultas a outros meios. Eles afirmaram não ter encontrado atividades ou materiais na internet que os ajudassem nesse sentido. A dificuldade sentida pelos licenciandos pode estar relacionada com o fato de que eles precisaram reformular as compreensões que traziam sobre uma atividade prática, construídas, de maneira geral, a partir de suas experiências como alunos. Segundo Rodrigues (2017), a autoria, que viabiliza a escrita e a reflexão, ocorre quando um indivíduo se perde para, posteriormente, se encontrar em sua produção.

Essa autoria, estimulada pela tarefa de desenvolver atividades cuja abordagem não é familiar pelos sujeitos, pode ter estimulado a autonomia e o raciocínio necessário para o planejamento. Isso pode auxiliar a desenvolver o que Russo (2016) chama de cultura do planejamento que, segundo o autor, pode ser estimulada pelos formadores ao:

> (...) estimular esse planejamento, essa cultura e ao mesmo tempo estimular a autonomia e intelectualidade para que o licenciando tenha cada vez maior facilidade para fazê-lo - pensar o planejamento dentro das questões da escola. As condições do contexto escolar e da clientela não devem impor-se como fontes de um determinismo que sela as possibilidades de atuação da escola. Pelo contrário, as eventuais carências materiais, financeiras e humanas têm que ser superadas pela força da criatividade e da solidariedade coletivas (p. 196).

Estabeleceu-se, no presente trabalho, um processo de formação voltado para o diálogo, em que os licenciandos tiveram a oportunidade de problematizar suas visões sobre conteúdo escolar enquanto refletiam sobre elas e as confrontavam com outras visões. Essa problematização teve início no momento “Temáticas controversas em debate”, em que o conhecimento mais abordado foi aquele sobre as relações entre os elementos CTSA. Neles, os licenciandos abordaram, por exemplo, as questões econômicas e ambientais relacionadas ao uso excessivo de agrotóxicos na agricultura. Essa problemática, relacionada com questões sociais, seria a causa de um desequilíbrio ambiental, ao mesmo tempo em que este desequilíbrio ocasiona dificuldades econômicas para alguns grupos.

A partir dessas discussões, eles foram estimulados a pensar em como esses assuntos poderiam ser abordados em sala de aula, articulando as visões sobre as temáticas CTSA apresentadas e algumas metodologias de ensino-aprendizagem conhecidas. Como exemplo, podemos apontar a discussão entre os alunos, por meio de vídeos e outras formas de apresentação das problemáticas. Estabelecer esse tipo de relação (entre visão de ciência e estratégias didáticas) foi um objetivo dos licenciandos, como apontado por L10 durante a discussão de grupo.

> Eu acho que é legal, porque traz uma forma diferente de a gente abordar esses assuntos na escola. E assim, o CTSA e tal, eu sempre tentei, quando eu tava escrevendo as minhas narrativas, fazer alguma coisa de pensar como eu daria uma aula com aquilo. Quando falou de abelhas, quando falou de agrotóxicos, da febre amarela, eu pensei como eu poderia ensinar isso na escola a partir dessa perspectiva (L10 – discussão de grupo)

Durante o último momento da disciplina eletiva (Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar), entretanto, os licenciandos vivenciaram um processo de planejamento em que precisaram levar em consideração as possibilidades de trabalho dentro do contexto escolar. Isso incluía pensar nos estilos de aprendizagem dos alunos, entre outras questões. Ou seja, a mobilização de conhecimentos de contéudo foi essencial. Além disso, durante a implementação, eles se depararam com desafios e imprevistos que os estimularam, muitas vezes, a adaptar o planejamento inicial, ou, posteriormente, repensar pontos do que tinha sido planejado. Durante esse processo, surgiram reflexões que podem ser trabalhadas para a construção de diversos conhecimentos, como conhecimento pedagógico geral, conhecimentos sobre os alunos ou sobre os conhecimentos dos alunos.

Após essa vivência, durante a discussão de grupo, eles defenderam o trabalho a partir de atividades investigativas como uma forma de estimular o pensamento crítico dos alunos, em detrimento da realização de experimentos e observações que buscam imitar o trabalho dos cientistas. Para isso, destacaram a importância do diálogo e dos problemas e perguntas para incentivar uma postura investigativa. Embora esse tipo de atividade seja amplamente apontada na literatura do campo educacional (AULER, 2007; BAZZO et al, 2003; CARNIO; CARVALHO, 2014; CARVALHO, 2011; KIM; ROTH, 2008; SANTOS; MORTIMER, 2002), não sendo necessariamente inovadora, acreditamos que isso constituiu um momento de aprendizagem para os licenciandos. Isso porque eles precisaram ser autorais durante a realização do planejamento e, assim, puderam exercitar a intelectualidade e a autonomia.

Acreditamos que, dessa forma, foi possível auxiliar os licenciandos a problematizar sua orientação de ensino. Essa orientação é definida por diversos autores como as concepções sobre o ensino-aprendizagem de uma disciplina específica, que influenciam nas práticas educativas dos professores (MAGNUSSON, 2002; NEWSOME, 2002). Isto pode auxiliar os sujeitos a se preparar para um processo de formação continuada e desenvolvimento profissional, na medida em que podem pensar e repensar suas orientações de ensino.

Concordamos com Shulman (2014), quando este afirma que o trabalho com os professores para a formação do CPC deve incluir reflexões sobre os propósitos da educação e também com os métodos e estratégias utilizados para estes fins. Segundo a perpectiva de Zeichner (2008), é preciso também evitar abordagens de formação que limitam as reflexões dos professores a questões técnicas de métodos de ensino, ignorando análises dos propósitos para os quais eles são direcionados, ou que enfatizam as reflexões dos sujeitos sobre seu próprio ensino, desconsiderando o contexto social e institucional em que essa atividade acontece.

4) A interação entre formadores de diferentes áreas pode ajudar a problematizar as dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo, assim como desenvolver estratégias formativas voltadas para sua desestabilização.

Durante a análise do problema e o desenvolvimento do artefato pedagógico, as professoras teceram considerações sobre as principais problemáticas da formação de professores e discutiram possíveis estratégias para sua superação. Além disso, ao longo da implementação, elas mobilizaram diferentes conhecimentos sobre as discussões pedagógicas e suas formas de abordagem com os licenciandos.

A partir disso, podemos perceber que elas apresentaram diferenças em suas visões, tanto relativas às necessidades formativas em si, quanto nas formas de abordagem. A professora Clarice, pertencente à área educacional, pensava principalmente em problematizar as concepções dos licenciandos sobre a profissão docente e sobre o processo de ensino-aprendizagem. A professora Catarina, por sua vez, buscava soluções para as questões muitas vezes colocadas por Clarice e pela pesquisadora, mobilizando amplamente seus conhecimentos sobre o conteúdo. A partir

disso, ambas trouxeram amplas e importantes contribuições para o desenvolvimento do Itinerário formativo articulador.

Entre essas contribuições, podemos destacar, no caso de Clarice, as discussões sobre a inserção dos licenciandos na escola de estágio e sobre estratégias para que essa inserção fosse bem aproveitada. Isso foi possibilitado pela familiaridade com as últimas etapas da licenciatura e pelas concepções, amplamente problematizadas, sobre o processo de ensino-aprendizagem das disciplinas de ciências e biologia. A partir de discussões levantadas por essa professora, foi preciso repensar os caminhos trilhados para atingir alguns objetivos do Itinerário, como estimular os licenciandos a compreender a importância do planejamento didático, e do olhar de estranhamento sobre os eventos observados no cotidiano escolar; além de possibilitar a implementação das atividades baseadas em CTSA nas escolas. Outro ponto importante foi a discussão sobre a concepção ampliada de conteúdo escolar.

Já Catarina, de maneira geral, auxiliou a repensar e formular algumas estratégias, tendo em vista que precisávamos definir caminhos mais específicos para as estratégias com que decidimos trabalhar. Destaca-se, nesse sentido, as formas com que abordaríamos as temáticas controversas em debate, a escolha de vídeos, a ordem com que determinados assuntos seriam discutidos, entre outras. Ou seja, Catarina mobilizou amplamente seus conhecimentos de conteúdo. Dessa forma, a participação da docente foi fundamental para o desenvolvimento de uma disciplina que, embora fosse voltada principalmente para problematizar o conteúdo, procurava apoiar os licenciandos no desenvolvimento dos conhecimentos pedagógicos de conteúdos, em articulação com a Prática de Ensino. Essa professora, que demonstrou grande abertura para repensar a formação, confrontava suas concepções prévias (de quem já tinha interesse na área educacional) com aquelas apresentadas por Clarice e pela pesquisadora, ao mesmo tempo em que procurava construir formas de relacionar seus conhecimentos de conteúdo com os aspectos pedagógicos. Além disso, ela destacou a importância de algumas estratégias mais amplas, como a implementação.

Tendo em vista que os saberes docentes provém de diversas fontes (TARDIF, 2002), os conhecimentos mobilizados pelas professoras se complementaram, na medida em que ambas problematizavam e encaminhavam soluções para a formação, além de facilitar a desestabilização das dicotomias pelos licenciandos. Essa complementaridade foi importante, se pensarmos o currículo do curso de licenciatura em ciências

biológicas. Um dos aspectos principais abordados durante as fases de análise do problema educativo e desenvolvimento do artefato foi a separação entre as disciplinas voltadas para o contéudo e aquelas específicas da formação pedagógica. De acordo com Carvalho e Gil-Perez (2011), se os métodos de ensino não são estudados no contexto em que são implementados, os professores podem não saber adaptar as estratégias de ensino que lhe são apresentadas. Os autores afirmam que, quando se pensa em formas de conter esses inconvenientes, muitas vezes se defende a estruturação de currículos completamente dirigidos à formação do professor. Nestes, os cursos deveriam enfatizar os conteúdos que os professores teriam que ensinar e proporcionar uma compreensão sólida dos conceitos fundamentais, ao mesmo tempo em que permitissem conhecer e prever as dificuldades que os alunos encontram ao estudar tais matérias.

Uma solução apontada para isso é a separação entre os cursos de formação de professores e aqueles voltados para a formação científica (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2011). Isso porque, segundo os autores:

> (...) no que se refere aos cursos sobre conteúdos científicos, trata-se dos mesmos cursos-padrão que a universidade proporciona aos demais estudantes. Os departamentos de ciências não oferecem nenhum curso especial para futuros professores, considerando que a preparação docente é responsabilidade das escolas ou departamentos de educação e que a educação científica necessária a um futuro professor não difere, por exemplo, da de um futuro profissional de uma indústria (p. 69)

Entretanto, os autores defendem que essa separação não é uma garantia, tendo em vista que muitos dos problemas apontados nos cursos científicos também podem ser vistos nas instituições voltadas exclusivamente para a formação de professores. Dessa maneira, consideramos que a possibilidade de estimular o diálogo e o confronto entre os conhecimentos e concepções de formadores de diferentes áreas foi importante para estabelecer maiores articulações entre a teoria e a prática e entre os conhecimentos pedagógicos e de conteúdo. Ou seja, destacamos o potencial da complementaridade entre os conhecimentos de diversos sujeitos para a formação de professores. Portanto, defendemos que este diálogo deva ser incentivado nos cursos de licenciatura.

Além disso, as professoras também problematizaram algumas de suas concepções ao longo do tempo, devido ao contato uma com a outra e com a pesquisadora. Clarice, por exemplo, destacou, durante a entrevista final, ter incorporado reflexões levantadas pela pesquisadora sobre a contribuição das TDIC e das ND para a formação docente, estimulando uma prática reflexiva. Catarina, por sua vez, parece ter modificado sua visão sobre o contéudo escolar entre as fases de análise do problema

pedagógico e de desenvolvimento do artefato, a partir das discussões colocadas por Clarice. Na primeira fase, a professora destacava que o ensino de ciências e biologia deveria ir além do conteúdo, por meio da contextualização e da abordagem de problemáticas sociais e ambientais. Já na segunda fase, quando se referia a essas problemáticas, a professora as incluía na própria visão sobre o conteúdo, que passou a ter uma conotação mais ampla. A partir disso, podemos destacar o aprendizado também por parte dos formadores, que pode estimular mudanças nas estratégias normalmente utilizadas, como também facilitar a participação em possíveis projetos conjuntos de formação docente que ambas possam vir a integrar.

Destacamos que houve diversos desafios para que as docentes se encontrassem, devido à sobrecarga usual do professor universitário, e que boa parte da interação ocorreu pela mediação da pesquisadora, o que serviu também como um processo de aprendizagem.

Durante o percurso de construção do projeto, a pesquisadora pôde questionar diversas de suas concepções prévias acerca da formação de professores, bem como refletir sobre aspectos nunca antes considerados. Um exemplo disso é a compreensão da necessidade de evitar tanto perspectivas conteudistas quanto conteúdofóbicas, como apontado por Gabriel (2016, 2017), o que foi sinalizado pela professora Clarice, que também indicou essas leituras para a pesquisadora. Além disso, a pesquisadora considera que pôde construir conhecimentos acerca de metodologias científicas, a partir das discussões com a professora Catarina, tanto durante as reuniões de desenvolvimento, quanto durante as discussões em sala de aula, juntamente com os licenciandos. Ou seja, consideramos que o diálogo travado durante o planejamento e desenvolvimento do Itinerário serviu como um momento de aprendizagem para os sujeitos, que podem ter questionado algumas de suas práticas pedagógicas a partir disso.

5) A inserção dos licenciandos como co-participantes no desenho do itinerário e a tomada de consciência sobre os problemas educativos identificados os auxilia a perseguir os caminhos para a sua superação.

Ao longo do desenvolvimento e da implementação do Itinerário articulador, houve uma preocupação das professoras e da pesquisadora, de que os licenciandos compreendessem claramente os objetivos da intervenção. Na primeira aula da disciplina eletiva, foi realizada uma apresentação em que a pesquisadora explicou o processo de

construção do projeto, relatando como o problema educativo foi identificado (por meio das entrevistas com as professoras e com os próprios licenciandos), e que ações vinham sendo planejadas para procurar minimizar esse problema. Destacou-se, com isso, a necessidade de buscar a problematização e a desestabilização das dicotomias entre teoria e prática e entre conhecimentos pedagógicos e de conteúdo. Foi compartilhada também a proposta de desenvolvimento das narrativas digitais como forma de apoiar esse processo, na medida em que mediava a ação reflexiva.

Percebemos, em diversos momentos da implementação, que esta consciência foi importante, pois os próprios licenciandos buscaram a desestabilização das dicotomias, procurando estabelecer relações entre os diversos assuntos que eram abordados. Um exemplo disso foi a aula referente às "temáticas controversas em debate" II, que teve início com uma observação sobre as interações entre plantas e insetos no estacionamento da Universidade. Enquanto abordávamos aspectos mais relacionados ao conteúdo, um licenciando perguntou como controlar os alunos que sentem muito medo de abelhas e podem querer se afastar da aula devido a esse medo. A partir disso, foi discutido sobre o comportamento dos alunos e a necessidade de conversar com eles que, se respeitarmos o espaço dessas abelhas, estaremos em segurança, pois elas só atacam caso se sintam ameaçadas. Este licenciando procurou trabalhar conhecimentos pedagógicos de conteúdo relacionados com o conhecimento sobre os alunos e conhecimentos mais específicos da biologia.

Algo semelhante ocorreu com relação à articulação entre os contextos. Neste caso, alguns licenciandos procuraram levar aspectos específicos das discussões sobre investigação de temáticas CTSA (feitas na disciplina eletiva) para a Prática de Ensino, em momentos em que isso não era requisitado. Quando planejaram suas mini-aulas, esses sujeitos optaram por iniciar a aula apresentando algum problema a fim de despertar o interesse do público-alvo sobre o assunto e instigá-los ao debate. Durante a discussão de grupo, eles afirmaram que, embora tivessem pouco tempo para ministrar a aula, sentiam que poderiam repensar as formas de abordagem. Além disso, L5 destacou que o olhar investigativo abordado durante a eletiva estimulou também uma forma de perceber a escola, auxiliando o exercício de estranhamento do familiar.

> Uma coisa que eu achei legal, como essa abordagem de tópicos era mais uma coisa de investigação, isso abriu um pouco os olhos assim. Pelo o que eu percebi, eu vejo o colégio agora como uma grande observação. Você tem que observar tudo, tudo que você está fazendo, a turma que você está. E a partir daquela observação criar mecanismos para que você conseguir se introduzir ali, a partir de alguma temática, sobre alguma matéria, e entender quais são as

> especificidades de cada um. E é engraçado porque quando a gente discutia os nossos planejamentos, sobre as aulas que nós iríamos dar, sobre o vídeo e tudo mais, é engraçado porque quando a gente começava eu pensava "gente, não vai sair nada daqui, porque eu não tenho capacidade" (L5 – discussão de grupo)

Acreditamos que a consciência dos licenciandos sobre a produção das dicotomias identificadas como um problema para a formação docente e o empenho destes em potencializar sua problematização foi de grande importância para o processo formativo. Além disso, tendo em vista que procurávamos evitar práticas pedagógicas prescritivas, relacionando as atividades de investigação de temáticas CTSA com a prática educativa dos futuros professores, os próprios licenciandos nos ajudaram a pensar as finalidades e as possiblidades educacionais. Isso ajuda a problematizar a formação docente no sentido de superar concepções do senso comum, como aquelas apontadas por André (2010) de que o professor é o principal ou talvez o único responsável pelo sucesso ou fracasso escolar. De acordo com esse autor, há outros elementos igualmente importantes, como a atuação dos gestores escolares, as formas de organização do trabalho na escola, o clima institucional, e os recursos físicos e materiais disponíveis.

Para potencializar esse processo, ressaltamos o papel das entrevistas realizadas durante a fase de análise do problema educativo. Estas constituíram uma importante oportunidade para que conhecêssemos os licenciandos, suas concepções sobre a formação de professores e suas aspirações com relação à carreira docente. Além disso, esse contato com a pesquisadora os estimulou a refletir previamente sobre algumas das questões colocadas. Afirmamos isso pois, ao longo das entrevistas foi possível perceber dois aspectos: a) nas entrevistas que transcorreram em grupo, eles compartilharam opiniões sobre as perguntas feitas pela pesquisadora, discordaram, discutiram e buscaram chegar a conclusões em comum, tendo também demonstrado considerar e pensar sobre as opiniões uns dos outros; b) eles destacavam a complexidade de algumas questões levantadas como “o que é ciência?”, afirmando que as entrevistas os auxiliaram a pensar sobre o assunto. Outro ponto foi a disponibilidade deles para discutir sobre as questões levantadas, tanto nas entrevistas, quanto na discussão de grupo. Em ambas as ocasiões, os licenciandos, de maneira geral, não demonstraram pressa nem procuraram dar respostas curtas e objetivas. Assim, com este princípio, busca-se valorizar os estudantes, suas vozes e vivências, no caso licenciandos, como co-participantes no desenho do Itinerários formativo.

6) A produção de narrativas digitais pelos licenciandos configura-se como uma atividade oportuna para a desestabilização das dicotomias, sendo que o formato de integração das TDIC no Itinerário pode ser repensado, a fim de potencializar ainda mais este percurso.

A produção de narrativas digitais potencializou a desestabilização das dicotomias teoria-prática e conhecimentos pedagógicos e de contéudo, na medida em que auxiliou os sujeitos a atingir um dos objetivos centrais do Itinerário: a reflexão a partir da observação e do estranhamento acerca dos eventos presenciados e vivenciados no processo formativo. Isso pode ser percebido de diferentes maneiras nos diversos contextos e momentos do Itinerário. No âmbito da Prática de Ensino, embora, de maneira geral, os sujeitos tenham adotado o texto escrito como formato único de suas narrativas, alguns deles utilizavam imagens, que possuíam uma função ilustrativa. Estas tinhamcomo objetivo dar significado para o texto, na medida em que facilita a visualização das estruturas ou cenários descritos.

Já no primeiro momento da disciplina eletiva, foram adotadas imagens que apresentam significados próprios e, de certa forma, independentes do texto. Essas imagens, uma foto e duas tirinhas, foram propostas como forma de chamar a atenção dos alunos para um problema específico, o que reitera a utilização de ilustrações com o objetivo de gerar sensibilização. Ressalta-se que os licenciandos podem ter sido influenciados a escolher a imagem pelo próprio uso do *facebook*, tendo em vista que este é um tipo de comunicação bastante utilizado em redes sociais. Ao mesmo tempo, eles refletiram sobre uma linguagem que faz parte do cotidiano dos alunos do ensino fundamental e médio, e como esta pode ajudar a atingir um objetivo de ensino (apresentar um problema para servir como base para uma atividade investigativa).

No segundo momento da eletiva, eles utilizaram diferentes linguagens (como língua oral e escrita, além de imagens estáticas e em movimentos), o que estimulou um planejamento mais estruturado e autoral, tanto da atividade em si, quanto do vídeo pelo qual essa atividade seria apresentada.

No último momento da disciplina eletiva, os licenciandos utilizaram o formato escrito na maior parte das ND. Entretanto, uma das narrativas foi desenvolvida em vídeo, e apresentou hibridismo de gênero, na medida em que combinou uma linguagem mais acadêmica e outra informal. A informalidade e não linearidade desta narrativa

permitiram um maior detalhamento sobre a realização da atividade, incluindo os processos de planejamento e implementação.

É amplamente apontado que a midiatização de narrativas pode maximizar o potencial reflexivo intrínseco à "contação de histórias" tradicional, além de auxiliar a construção de novas formas de aprender (ALMEIDA; VALENTE, 2014; RODRIGUES, 2017). Além disso, quando se trata da formação de professores, o formato digital das narrativas pode contribuir para a compreensão das possibilidades educacionais trazidas pelas diferentes mídias (RODRIGUES, 2017).

Esse processo de produção das narrativas digitais a partir do olhar de estranhamento pode ter auxiliado os licenciandos a se afastar da pré-autoria e atingir uma autoria transformadora. Segundo Backes (2012), na pré-autoria, às idéias dos alunos se relacionam e se aproximam dos pensamentos e concepções já legitimados ou trazidos por outros autores. Limita-se, portanto, a falar sobre a concordância com aquilo que foi previamente produzido por outros indivíduos, assemelhando-se a uma releitura de uma obra. Na autoria transformadora podemos perceber alguns posicionamentos críticos por parte dos alunos, além de uma relação direta entre o conhecimento construído e os novos elementos. Para Backes, (2010), esse tipo de autoria "se caracteriza pela ação que transcende uma ação já legitimada" (p. 81). A autora aponta ainda a autoria criativa, na qual podemos ver uma modificação das representações trazidas, de maneira a aceitar o novo, ou seja, um certo deslocamento que promove diferenças nas visões e concepções dos indivíduos (BACKES 2010).

Um ponto que auxiliou os licenciandos a se afastar da pré-autoria foi o fato de que as narrativas foram produzidas a partir de eventos que, não apenas foram vivenciados nas escolas, mas também selecionados pelos próprios sujeitos. Isso foi facilitado pelo recorte que, segundo Clarice, foi encontrado nas narrativas. Dessa maneira, eles desenvolveram suas ND a partir de situações que foram significativas, apoiando o processo de transformação da prática vivenciada na escola em práxis.

Outro ponto a ser destacado é a possibilidade de convergência entre diferentes ferramentas e formatos. Um exemplo disso foi a produção dos TED, cuja análise nos mostra que a autoria dos vídeos apoiou os licenciandos em um processo de construção de sentidos acerca das visões teóricas que foram apresentadas a eles conforme discutíamos sobre a abordagem de temáticas CTSA. Isso porque, na medida em que precisaram combinar diferentes linguagens (como sons, imagens fixas e em movimento,

texto oral ou escrito) para transmitir suas idéias, os licenciandos imergiram em um planejamento mais cuidadoso e reflexivo. De acordo com Rodrigues (2017), o trabalho de pesquisar, selecionar, criar materiais, analisar, organizar e combinar diferentes linguagens incentiva a reflexão e o aprendizado. Assim, a produção do vídeo pelos licenciandos não necessariamente facilita a realização de uma tarefa, mas estimula um esforço maior, que pode apoiar mais efetivamente o processo de construção de conhecimentos (RODRIGUES, 2017).

Acreditamos que esse processo, de reflexão e construção de conhecimentos foi facilitado por algumas características de ambientes virtuais que, segundo Rodrigues (2017), favorecem sua utilização para fins educacionais e para a construção de narrativas: flexibilidade, universalidade e interatividade. A flexibilidade se relaciona com a possibilidade de que as histórias sejam contadas de maneira não linear, permitindo ao contador e ao leitor uma ampla gama de opções de comunicação. Esta característica foi encontrada em algumas das ND analisadas, estando em destaque na narrativa em vídeo produzida por L10 e L11 para o último momento da disciplina eletiva – Implementação de atividades investigativas situadas na demanda escolar. Nesta, os licenciandos incluíram questões que não foram abordadas em outras narrativas, além de detalharem melhor outros aspectos. Podemos ressaltar como exemplos o conteúdo escolar que a professora da turma estava abordando com os alunos, e como ele influenciou a escolha do que seria realizado; a conversa com a professora e a pesquisadora em sala de aula a fim de adaptar a prática escolhida para se aproximar de uma abordagem investigativa. Podemos inferir que este maior detalhamento foi possibilitado pela escolha do audiovisual como mídia para a construção da narrativa, e a menor linearidade facilitada por essa escolha.

A universalidade refere-se à possibilidade de que uma maior quantidade de pessoas possam produzir narrativas por meios digitais como resultado da difusão rápida e generalizada das tecnologias (RODRIGUES, 2017). Segundo o autor, as narrativas digitais podem ser continuadas, compartilhadas, comentadas e reelaboradas em qualquer momento e de qualquer lugar, e isso amplia as possibilidades pedagógicas. Neste estudo, acreditamos que esta possibilidade facilitou o engajamento dos licenciandos no desenvolvimento das ND, tendo em vista que, como apontado por Clarice, os sujeitos nesta fase da formação se encontram, de maneira geral, sobrecarregados de tarefas. Nesse sentido, as possibilidades de compartilhamento e reelaboração das ND auxilia na

escrita de relatos mais fluidos, tendo em vista que as narrativas não precisam ser entregues, e podem ser resgatadas e rememoradas a qualquer momento. Acreditamos que isso pode contribuir para a construção de escritas menos burocráticas.

A interatividade, por sua vez, diz respeito às comunidades que podem ser formadas por meio das tecnologias disponíveis, tendo em vista o compartilhamento de materiais e informações, o que facilita a co-construção do conhecimento entre os membros de uma comunidade de aprendizagem (RODRIGUES et al, 2017). A possibilidade de formação de comunidades virtuais é amplamente apontada na literatura, quando se discute a mediação das TDIC na educação. Segundo Machado e Tijiboy (2005), forma-se uma rede cooperativa a partir de espaços de construção de subjetividades e conhecimentos. Estas redes são organizadas em torno de um interesse ou finalidades compartilhados, embora algumas vezes a própria comunicação se transforme no objetivo (RAUPH; EICHLER, 2012).

No presente trabalho, as mídias digitais não foram utilizadas de maneira a promover a interatividade e a comunicação entre os sujeitos. Embora possamos destacar a formação de uma rede de trabalho colaborativo voltada para, por exemplo, o planejamento educacional, as discussões foram realizadas presencialmente. Entretanto, uma iniciativa de formação de professores mediada por narrativas digitais e TDIC poderia utilizar o potencial dos recursos tecnológicos para auxiliar e fortalecer a rede.

Neste estudo, como já apontado, acreditamos que uma maior teorização de algumas narrativas poderia ter estimulado a autoria criativa, na medida em que as problematizações decorrentes facilitariam o deslocamento nas concepções dos sujeitos sobre ensino-aprendizagem de ciências. Isso porque, muitas vezes, os licenciandos demonstraram não avançar além daquilo que foi solicitado, devido a uma série de fatos, como não compreensão sobre as possibilidades de reflexão, e sua importância para a própria formação, além do tempo disponível para as diversas atividades relacionadas à graduação. Como visualizado, a rede social auxiliou e facilitou a produção de uma comunicação mais próxima do cotidiano, e portanto, mais autoral. Entretanto, os licenciandos não realizaram conexões entre as discussões trazidas nas narrativas e as leituras teóricas do campo da didática. Neste caso, poderia-se pensar em diversos caminhos, apoiados por diferentes ferramentas das TDIC ou não, para auxiliar os sujeitos a compreender essas relações, apoiando-se em um processo de construção da práxis pedagógica.

Neste caso, a produção de vídeos pode ser utilizada com diferentes objetivos. Além disso, como já discutido, existem recursos mais formais (como planilhas e processadores de texto) e menos formais (como o próprio facebook), que estimulam diferentes formas de escrita. Entretanto, mais do que criar oposição ou juízo de valor sobre ambas, destacamos a possiblidade de complementaridade entre elas. Concordamos com Selwyn (2010), quando o autor afirma que é preciso superar a visão de que uma tecnologia é essencialmente boa ou má, e acreditamos que é preciso articular os vários tipos de linguagem e a expressão por meio de diferentes mídias. Além disso, considerando a diversidade de ferramentas disponíveis, como blogs e redes sociais, essas poderiam ser escolhidas de acordo com as diferentes potencialidades, e pelos próprios licenciandos.

7. CONCLUSÕES

Essa tese, orientada pelo referencial teórico metodológico da PBD, buscou desenvolver Princípios de design para contribuir com a formação inicial de professores de ciências biológicas. Neste sentido, teve como eixo orientador a identificação e investigação, junto a atores da prática, de problemas educativos centrais ao processo de formação docente. E a partir disso, desenvolveu, implementou e avaliou uma intervenção formativa, em diálogo com a literatura e com a definição de princípios teóricos orientadores.

Para a análise do problema educativo, nos dedicamos, inicialmente, a conhecer as percepções das professoras parceiras e dos licenciandos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade do Rio de Janeiro. Nas reuniões com as docentes, foram discutidas diferentes problemáticas identificadas por elas acerca do processo de formação de professores. É necessário ressaltar que ambas possuem uma preocupação com o currículo do referido curso, e participam de discussões que estão acontecendo na universidade visando reformulações curriculares. Além disso, mesmo Catarina, especialista em uma área mais específica da biologia, possuía um interesse e envolvimento anterior em assuntos ligados à educação básica e à preparação dos professores que atuam nesses níveis de ensino. Deve-se considerar esse fato, tendo em vista que o envolvimento prévio dos sujeitos com assuntos educacionais influencia a forma como eles percebem determinado contexto.

Posteriormente, a pesquisadora buscou compreender as visões e percepções dos alunos da turma com a qual foi realizada a intervenção, por meio de entrevistas. Embora no momento de realização das entrevistas com os alunos, as reuniões com as professoras parceiras continuassem acontecendo, estas foram mais voltadas para discutir o desenvolvimento do Itinerário formativo. Como apontado na literatura referente à PBD, suas fases não acontecem de maneira linear, mas demarcam características comuns e especificidades do curso da pesquisa, nos auxiliando a compreender o percurso (ANDERSON; SHATTUCK, 2012). Esse processo ocorreu a partir de um diálogo constante com a teoria, tendo em vista que a pesquisadora buscou se aprofundar na literatura referente à formação de professores, incluindo discussões relativas à formação inicial e ao papel do professor de ciências e biologia. Esse mergulho teórico nos ajudou a compreender as principais problemáticas apontadas no campo e apoiou a

análise dos resultados produzidos nesta fase, auxiliando na caracterização do problema pedagógico. Como resultado da fase de análise do problema, destacamos as dicotomias entre a teoria e a prática, e entre os conhecimentos pedagógicos e de conteúdo.

Iniciamos, assim, um processo de debate e negociação para pensar caminhos formativos que promovessem a desestabilização dessas dicotomias entre os licenciandos, em que se destaca a definição de estratégias amplas, como a observação do cotidiano escolar, visando ao estranhamento, o planejamento e a implementação de atividades; e outras mais específicas, como o foco na investigação de temáticas CTSA. Foi desenvolvido, dessa forma, um Itinerário formativo articulador que teve como eixo a produção de narrativas digitais pelos licenciandos, buscando a articulação entre teoria e prática e entre conhecimentos pedagógicos e de contéudo. A produção das ND foi uma sugestão dada pela pesquisadora com base no potencial dos recursos tecnológicos para facilitar e potencializar as vantagens da "contação de histórias", como base para uma aprendizagem reflexiva. Segundo Kneubil e Pietrocola (2017), na PBD o papel do pesquisador é de participante ativo do projeto, na medida em que ele intervém diretamente na construção do artefato (tendo como base seu aprofundamento teórico sobre o tema e o contexto em que o projeto ocorre), e ao mesmo tempo molda seu objeto de estudo neste processo. Assim, o pesquisador tem a responsabilidade de mediar o desenvolvimento, buscando articular as visões e perspectivas dos sujeitos envolvidos, assim como facilitar a implementação do artefato desenvolvido, a fim de caracterizar uma intervenção.

Esse processo de desenvolvimento foi marcado por mudanças no planejamento do artefato, considerando nossa intenção inicial de realizar uma completa articulação entre os diferentes contextos (Prática de Ensino e disciplina eletiva). Imprevistos e mudanças deste tipo são recorrentemente apontadas entre autores que adotam a PBD, tendo em vista serem pesquisas situadas em cenários reais e complexos (ANDERSON; SHATTUCK, 2012; MCKENNEY; REEVES, 2012; RAMOS,2010). Segundo Ramos (2010), o processo de negociação representa a busca de um equilíbrio entre a flexibilidade por parte da equipe e os limites necessários para viabilizar o desenvolvimento do artefato.

Ao final, na fase de implementação e avaliação da intervenção (um Itinerário articulador voltadopara a formação de professores) buscamos compreender em que medida e como se deu desestabilização das dicotomias pelos sujeitos. Ao longo desse

processo, eu, pesquisadora, me deparei com questionamentos sobre a viabilidade de alcançar esses objetivos, devido a inúmeros fatores, entre eles, o fato de que as dicotomias são apontadas como problemáticas antigas na formação de professores (MADEIRO, 2012). Entretanto, ao longo e principalmente ao final da implementação, foi possível perceber como, por meio da construção da intelectualidade e da autonomia, os licenciandos percorreram o Itinerário problematizando concepções prévias sobre o processo de ensino e aprendizagem de ciências. Além disso, também as professoras demonstraram repensar algumas das estratégias de formação utilizadas, tendo em vista os diferentes potenciais para trabalhar a desestabilização das dicotomias.

Essa conclusão (sobre o caminho percorrido em direção à desestabilização das dicotomias) foi possibilitada, em grande parte, devido ao acompanhamento da implementação e constante interação com os licenciandos e as professoras. Isso porque a pesquisadora atuou em muitos momentos como professora, além de estar presente em todas as aulas presenciais. Destaca-se, também, para isso, o processo de análise de dados. Na medida em que a pesquisa caminhou conjuntamente à intervenção, a pesquisadora pode refletir profundamente sobre o artefato como a vivência de um Itinerário em direção à problematização das dicotomias.

Com relação aos dados produzidos, podemos destacar o grande volume, o que é uma característica da PBD, devido à complexidade e "desordem" do contexto natural (LIMA, 2018; RAMOS, 2010; WANG; HANNAFIN, 2005). Isso foi sentido em nossa pesquisa, devido não só à quantidade, mas também à variedade de dados, como entrevistas, reuniões e narrativas digitais. No processo de amadurecimento, análise e relação de todos os dados, precisamos selecionar cuidadosamente as formas de análise, de maneira a facilitar a construção de sentidos sobre o caminho percorrido na pesquisa, e mais especificamente, na fase de implementação.

No caso das narrativas digitais, por exemplo, essas foram utilizadas com o objetivo específico de estimular a problematização e desestabilização das dicotomias entre teoria e prática e entre conhecimentos pedagógicos e de contéudo. Dessa maneira, procuramos estabelecer relações entre os diferentes referenciais, o que facilitou a compreensão de como a externalização e reflexão propiciada pelas construção das ND auxiliou na elevação da prática pedagógica empráxis. Isso é importante, pois, segundo Rodrigues (2017), muitos estudos voltados para a utilização de narrativas digitais na formação de professores ignoram a experiência do narrar como formadora e

transformadora do sujeito. Estes privilegiam uma abordagem instrumental com foco no desenvolvimento de habilidades e competências tecnológicas.

Esta tese discutiu os resultados referentes ao primeiro ciclo de uma PBD, e outros enfoques de análise devem ser empregados em ciclos posteriores, como forma de potencializar a compreensão sobre o itinerário e o processo de desestabilização de dicotomias.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABÍLIO, F. J. P.; MEDEIROS, I. A.; MACHADO, M. G. Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) no ensino da biologia: aproximações teórico metodológicas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO. 13, 2015. **Anais...** Pernambuco, 2015.

ALBUQUERQUE, G. G.; SANTOS, R. F.; GIANNELLA, T. R. Aprendizagem baseada em investigação integrada às tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de ciências: uma revisão da literatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 11, 2017, **Anais...** Florianópolis/SC, 2017.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012.

ALMEIDA; M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias digitais, linguagens e currículo: investigação, construção de conhecimento e produção de narrativas** (on line), Coleção Agrinho. Disponível em: http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_16_Tecnologias-digitais.pdf. [acesso em 13/10/2016]

ALONSO, K. M. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre redes e escolas. **Educação e Sociedade**, v. 9, n. 104, p. 747-768, out/2008.

ALVES, W. F. A formação continuada e o desenvolvimento profissional do professor: paradigmas, saberes e práticas nos cursos de especialização em educação física escolar. **Revista brasileira de educação física e esportes**, v. 19, n. 1, p. 35-48, jan-mar/2005.

ALVES, W. V. F.; SIQUEIRA, M.; MASSENA, E. P.; SOUSA, P. G. A formação do professor de ciências e os saberes da docência: tecendo aproximações com a situação de estudo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, **Anais...** Florianópolis/SC, 2017.

AMANTE, L. A avaliação das aprendizagens no contexto online: o e-portfólio como instrumento alternativo. In: DIAS, P.; OSÓRIO, O. **Aprendizagem informal na web social**, Centro de competência da Universidade do Minho, Braga, 2011, p. 221-236

AMEM, B. M. V.; NUNES, L. C. Tecnologias de Informação e comunicação: contribuições para o processo interdisciplinar no ensino superior. **Revista Brasileira de Educação Médica**[on line], v. 20, n. 3, p. 171-180, 2006.

ANDERSON; T.; SHATTUCK, J. Design-based research: a decade of progress in Education research. **Educational researcher**, v. 41, n. 1, pp. 16-25, 2012.

ANDRADE, E. P.; FERREIRA, M. S.; VILELA, M. L.; AYRES, A. C. M.; SELLES, S. E. A dimensão prática na formação inicial docente em ciências biológicas e em história: modelos formativos em disputa. **Ensino em revista**, v. 12, n. 11, jun- jul/2004.

ANDRÉ, M. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174 -181, set-dez/2010.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & ensino**, v. 1, n. especial, nov/2007.

AULER, D. **Interações entre ciência, tecnologia e sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências, **Revista electronica de ensenanza de las ciências**, v. 5, n. 2, 2006.

BACALÁ, V. L. A leitura de novos gêneros digitais: multiletramento em construção. In: SIMPOSIO NACIONAL DE ENSINO DA LINGUA PORTUGUESA, 6, 2016, Uberlandia. **Anais...** Uberlandia, 2016.

BACKES, L. As manifestações da autoria na formação do educador em espaços digitais virtuais. **Revista de educação, ciência e cultura**, v. 17, n. 2, jul-dez/2012.

BALL, D. L.; ROOVER, B. M.; PHELPS, T. G. Content knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of teacher education**: v. 59, n. 5, nov-dez/2008.

BANNAN-RITLAND, B. The role of design in research: the integrative learning design framework. **Educational Researcher**, v. 32, n. 1, p. 21-24, 2003.

BAPTISTA; M. G. A.; PALHANO, T. R. Ensino e pesquisa e a dicotomia transmissão e investigação na formação do professor. **Revista temas em educação**, João Pessoa, v. 25, n. especial, p. 108-125, 2016.

BARAB, S.; SQUIRE, K. Design-based research: putting a stake in the ground. **The Journal of the Learning Science**, v. 13, n. 1, p. 1-14, 2004.

BARBOZA, R.; RODRIGUES, F. C.; MARTORANO, S. A. A.; GOUW, N. M. S. Critérios de seleção de conteúdos de biologia utilizados por professores em formação inicial. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, **Anais...** Florianópolis/SC, 2017

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2004.

BAULER, C. Multiletramentos na era digital: uma reflexão crítica para a educação. **Revista escrita**, n. 13, 2011.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**. Organização dos estados Íbero-americanos para a educação, a ciência e a cultura (OEI), Madrid, Espanha, 2003.

BENITE, A. M. C.; PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R. M.; PROCÓPIO, M. V. R.; FRIEDRICH, M. Formação de professores de ciências em rede social: uma perspectiva dialógica na educação inclusiva. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 9, n. 3, 2009.

BONILLA, M. H. S. A práxis pedagógica presente e futura e os conceitos de verdade e realidade frente às crises do conhecimento científico no século XX. In: PRETO, N. (Org.). **Tecnologia e novas educações**. Salvador: Editora UFBA, p. 69- 81, 2005.

BOPARDIKAR, A.; BERNSTEIN, D.; DRAYTON, B.; MCKEENEY, S. Work-based curriculum to broaden learners: insights for designers. **Research in Science and education**, mai, 2018.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. **Revista electronica de enseñanza de las ciências**, v. 6, n. 1, 2007.

BRASIL. Ministério da Cultura e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais 5ª a 8ª séries. Brasília, 1998.

BRITTES, L. R. Professor como sujeito de sua práxis pedagógica: uma discussão sobre a gestão do pedagógico. **Diálogos & Saberes**, Mandaguari, v. 7, n. 1, p. 85-91, 2011.

BRUNER, J. **Cultura da Educação**. Edições 70, 1996.

CACHAPUZ, A.; CARVALHO, A. M.; GIL-PEREZ, D.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortêz, 2005.

CAIRES, S. L; ALMEIDA, L. S. Vivências e percepções dos estágios pedagógicos: estudo com alunos de licenciaturas em ensino, **Psico-USF**, v. 8, n. 2, p. 145-153, jul-dez/2003.

CARDOSO, A. A.; DEL PINO, M. A. B; DORNELES, C. L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo de pesquisa sobre os saberes docentes no Brasil. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL (ANPED-SUL), 9, 2012. **Anais...** Caxias do Sul/RS, 2012.

CARNIO, M. P.; CARVALHO, W. O Tratamento de questões sócio-científicas na formação de professores de ciências: possibilidades e desafios nas vozes dos licenciandos. **Uni-pluri/versidad,** v. 14, n. 2, 2014.

CARVALHO, A. D. F.; THERRIEN, J. O professor no trabalho: epistemologia da prática e ação/cognição situada: elementos para análise da práxis pedagógica. **Revista brasileira de formação de professores**, v. 1, n. 1, p. 129-147, 2009.

CARVALHO, A. M. P. Formação de professores de ciências: duas epistemologias em debate. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EM DIDACTICA DE LAS CIENCIAS, 9, 2013. **Anais...** Girona, 2013.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 10° Edição. São Paulo: Cortêz, 2011.

CARVALHO, W. L. A abordagem de questões sócio-científicas na formação de professores de biologia. **Revista de La Facultad de ciência e tecnologia**, v. extra, p. 941-946, 2011.

CASSAB, M. Formação inicial de professores de ciências e biologia: a Prática de Ensino na escola como espaço formativo para a reflexão crítica. **Ciência em tela**, v. 8, n. 1, 2015.

CHAMON, E. M. Q. O. Um modelo de formação e sua aplicação em formação continuada. **Educação em revista**, Belo Horizonte, v. 44, p. 89-109, dez/2006

COLL, C.; MONEREO, C. (orgs). **Psicologia da Educação Virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COTTA, R. M. M.; COSTA, G. D.; MENDONÇA, E. T. Portfólio reflexivo: uma proposta de ensino e aprendizagem orientada por competências. **Ciências e saúde coletiva**, v. 18, n. 6, p. 1847-1856, 2013.

CRISOSTIMO, A. L. Aspectos teóricos sobre a atuação dos formadores de professores em exercício e o processo de autonomia docente. **Acta scientiarum: human and social sciences**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 105-112, 2003.

CUNHA, M. I. Aprendizagens significativas na formação inicial de professores: um estudo no espaço dos cursos de licenciatura. **Interface – comunicação, saúde e educação**, v. 5, n. 9, p. 103-116, 2001.

CUNHA, R. S.; SANTOS, M. R. S.; DITTRICHI, J.; VICENTINI, M.; STAVIS, L. S. O.; CRUZ, C. G. M. Formação escolar docente e suas relações dentro do âmbito escolar. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 585-596, 2016.

DBRC - Design-Based Research Collective. Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. **Educational Researcher**, Culver City, v. 32, n.1, p. 5-8, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Desafios para o Ensino de Ciências. In: _____**Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2ed. São Paulo: Cortez, p.29-42, 2007.

DERSHIMER, G. M.; KENT, T. The complex nature and sources of teacher's pedagogical knowledge. In: NEWSOME, J,. LEDERMAN, N (orgs.). **Examining pedagogical content knowledge**, Nova York, Boston, Dordrecht, Londres, Moscou: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2002.

DIAS M. S.; SOUZA, N. M. M. Contribuições para compreender a formação na licenciatura e na docência. **Educação em revista**, n. 33, 2017.

DINIZ-PEREIRA, J. M. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectiva e diálogo: revista educação e sociedade**, v. 1, n. 1, p. 34-42, jan-jun/2014.

ESPÍNDOLA, M. B.. **Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino Superior:** Análise das Experiências de Professores das Áreas de Ciências e da Saúde com o uso da Ferramenta Constructore. 2010. Tese (Doutorado em Ciências/Área de Concentração: Educação, Difusão e Gestão em Biociências) – Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades curriculares para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas**. 2009. Dissertação (Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FIGUEIREDO, J. C. T. **Digital storytelling no e-learning: estudo de caso da sua aplicação a um módulo no ensino superior**. 2014. Dissertação (Ciências da Educação/Área de concentração: Pedagogia do e-learning) – Universidade Aberta, Lisboa, 2014.

FONTANA, M. J.; FÁVERO, A. A. Professor reflexivo: uma integração entre teoria e prática. **Revista de educação do IDEAU**, v. 8, n. 17, jan-jun/2013.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Analisando uma estratégia de leitura baseada na elaboração de perguntas e de perguntas com respostas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 11, p. 161-175, 2011.

FRANCO, M. A. S. Coordenação pedagógica: uma práxis em busca da sua identidade. **Revista Múltiplas leituras**, v. 1, n. 1, p. 117-131, jan-jun/2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 17 ed., 1987.

FRIEDRICHSEN, P.; SADLER T.; GRAHAM, K.; BROWN, P.; Design of a socio-scientific issue curriculum unit: antibiotic resistance, natural selection and modelling. **International Journal of designs of learning**, v. 7, n. 1, p. 1-18, 2016.

GABRIEL, C, T. Conhecimento escolar e emancipação: uma leitura pós-fundacional. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 159, p. 104-130, 2016.

GABRIEL, C. T. Conteúdo-rastro – um lance no jogo da linguagem do campo curricular. **Currículo sem fronteiras**, v. 17, n. 3, p. 515-538, set-dez/2017.

GARRIDO, E; CARVALHO, A. M. P. Reflexão sobre a prática e qualificação da formação inicial docente. **Cadernos de pesquisa**, n. 107, p. 149-168, jul/1999.

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

GIANNELLA, T. R. **Inovações no Ensino das Ciências e da Saúde: Pesquisa e Desenvolvimento da Ferramenta Constructore e do Banco Virtual de Neurociência**. 2007. Tese (Doutorado em Química Biológica – Educação, Difusão e Gestão em Biociências)- Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GIMENO-SACRISTÁN, J. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, n. 10, nov/1999.

GOMEZ, A. P. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NOVOA, A. **Os professores e sua formação**, Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 77-92.

GONÇALVEZ; F. P.; FERNANDES, C. S. Narrativas acerca da prática de ensino de química: um diálogo na formação inicial de professores. **Química nova na escola**, v. 32, n. 2, mai/2010.

GOUVEIA; C. AMANTE, L. O e-portfólio num contexto de aprendizagem online, In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL TICEDUCA, 10, 2010, Lisboa. **Anais...** Universidade de Lisboa, Lisboa/Portugal, 2010.

JORDÃO, R, S. **Tutoria e pesquisa-ação no estágio supervisionado**: contribuições para a formação de professores de biologia. 2005, Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de educação, Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, 2005.

KAROGLU, A. K. Personal voices in higher education: a digital storytelling experience for pre-service teachers. **Educação, informática e tecnologia**. V. 21, p. 1153-1168, 2016.

KIM, M.; ROTH, W. M. Rethinking the ethics of scientific knowledge: a case study of teaching the environment in science classrooms. **Asia Pacific Education Review**, v. 9, n. 4, 2009.

KNEUBIL, F. B.; PIETROCOLA, M. A pesquisa baseada em design: visão geral e contribuições para o ensino de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, v. 22, p. 1-16, 2017.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000.

KRESS, G. **Literacy in the new media age**. Londres: Routledge, Taylor & Francis Group, 1º ed., 2003.

LEE, E.; BROWN, M. N.; LUFT, J. A.; ROEHRIG, J. A. Assessing beginning secondary science teachers PCK: pilot year results. **School science and mathematics**, v. 107, n. 2, 2007.

LEMKE, J. L. Letramento metamidiático: transformando significados e mídias. **Trabalho e linguagem**, v. 49, n. 2, p. 455-479, Campinas, jul-dez/2010.

LEMOS, A. **Olhares sobre a cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

LEVINSON, R. A theory of curricular approaches to the teaching of socio-scientific issues. **ALEXANDRIA Revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 133-151, mar/2008.

LEVINSON, R. The use of narrative to supporting the teaching of socio-scientific issues: a study of teacher's reflections. **Interacções**, n. 4, p. 24-41, 2006.

LÉVY, P. **Cibercultura.** Tradução Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2010.

LIMA, M. B. **Questões sócio-científicas e ensino de genética mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação**: uma pesquisa baseada em Design. 2018. 161 p. Dissertação (mestrado em educação em ciências e saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

LIMA, M. S. R. Reflexões sobre o estágio/prática de ensino na formação de professores. **Revista Diálogo e Educação**, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 195-205, jan-abr/2009.

LOPES, M. R. S.; MILLEN NETO, A. R.; PARENTE, M. L. C.; ARAÚJO, J. G. E.; SOUZA, C. B.; MOURA, D. L. A prática do planejamento educacional em professores de educação física: construindo uma cultura do planejamento. **Journal of physical education**, v. 27, 2016.

MACEDO, R. S. **Etnopesquisa crítica, etnopesquisa formação**. Brasília: Líber Livro Editora, 2006. 179 p.

MACHADO, J. R.; TIJIBOY, A. V. Redes sociais virtuais: um espaço para a efetivação da aprendizagem cooperativa. **Revista novas tecnologias na educação**, v 3, n. 1, 2005.

MADEIRA, A. V. M. A difícil superação das dicotomias teoria/ prática e formação específica/ pedagógica: opções curriculares em licenciaturas em ciências biológicas. In: MACEDO, R. S.; PIMENTEL, A.; REIS, L. R. (orgs.). **Currículos e processos formativos: experiências, saberes e culturas**. Salvador: Editora UFBA, 2012.

MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for Science teaching. In: NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. (orgs.). **Examining pedagogical content knowledge**, Nova York, Boston, Dordrecht, Londres, Moscou: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2002.

MARTINEZ, L. F. P. Ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de questões sócio-científicas. In: **Questões sócio-científicas nas práticas docentes: ideologia, autonomia e formação de professores**. [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2012, pp. 55-61. Disponível em SciELO Books <http://books.scielo.org>.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das ciências naturais: um estudo de caso. **Revista Electrónica de Ensenanza de las Ciencias**, v. 8, n. 2, 2009.

MCKENNEY; S.; REEVES, T. C. Systematic review of design based research progress: is a little knowledge a dangerous thing? **Educational researcher,** v. 42, n. 2, p. 97-100, 2013.

MEDEIROS, V. M.; CABRAL, C. L. O. Formação docente: da teoria á prática em uma abordagem sócio-histórica. **Revista E-curriculum**, v. 1, n. 2, jun/2006.

MENDES, M. T. R. P. Casos e narrativas – contextos e pré-textos para a integração das TICs no processo educativo. **Revista diálogo educacional**, Curitiba, v. 4, n. 12, p. 49-64, mai-ago/2004.

MENDES, R. Dialogando saberes – pesquisa e prática de ensino na formação de professores de ciências e biologia. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 202-219, set-dez/2005.

MERLI, A. C. G. **Hipertexto, ciberespaço e internet**: a confluência entre leitura e tecnologia. 2016. Tese (Doutorado em Educação/Área de concentração: sociedade, estado e educação) – Centro de educação, comunicação e artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel/PR, 2016.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 11 ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2008.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 22. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MIZUKAMI, M. G. Aprendizagem da docência: professores formadores. **Revista E-curriculum**, São Paulo, v.1, n. 1, 2005.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**. CE/UFSM, v. 29, n. 2, 2004.

MONTEIRO P. C.; RODRIGUES, M. A.; SANTIN FILHO, O. Experimentos com abordagem investigativa propostos por licenciandos em química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 11, 2017, **Anais...** Florianópolis/SC, 2017.

MOON, J. **A handbook of reflective and experiential learning**: theory and practice. London: Routledge farmer, 2001.

MORAIS, R. P. **O papel do planejamento didático-pedagógico no processo de construção da autonomia profissional de professores de química em formação inicial**: análise do processo EAR de validação de sequencias didáticas no âmbito do PIBID. 2019. Dissertação (mestrado em química) – Instituto de química, Universidade estadual Paulista, Araraquara/SP, 2019.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança social e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em ensino de ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

MUNIZ, L. B. D.; TEIXEIRA JUNIOR, J. G.; SILVA, R. M. G. Saberes docentes mobilizados no estágio supervisionado em química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 11, 2017, **Anais...** Florianópolis/SC, 2017.

NEWSOME, J. G. Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. In: NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. (orgs.). **Examining pedagogical content knowledge**, Nova York, Boston, Dordrecht, Londres, Moscou: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2002.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os Professores e sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, p. 14-33, 1995.

NUNEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. O conhecimento disciplinar docente para ensinar ciências naturais: reflexões sobre a formação inicial de professores. **Revista temas em educação**, João Pessoa, v. 26, n. 2, p. 10-37, jul-dez/2017.

OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S.; POSSOBOM, C. C. F. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e ciências**: relato de uma experiência. Fonte: núcleo de ensino - pró reitoria de graduação, 2003.

OLFOS, R.; GOLDRINE, T.; ESTRELLA, S. Teachers pedagogical content knowledge and its relation with students understanding. **Revista Brasileira de Educação**, v. 19, n. 59, out-dez/2014.

OLIVEIRA, J. R. S.; BATISTA, A. A. Escrita científica de alunos de graduação em química: análise de relatórios de laboratório. **Química nova**, v. 33, n. 9, 2010.

OLIVEIRA, F. A.; LANGHI, R. Uma proposta de ensino de astronomia por meio da abordagem temática: poluição luminosa como tema. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1, 2011. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011.

OLIVEIRA, R. D. V.; QUEIRÓZ, G. R. P. A formação do professor como intelectual transformador e os fios que a compõem: uma análise a partir da formação inicial de uma professora de química. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 16, n. 2, pp. 339-360, ago/2016.

ONER, D.; EMINE, A. Use of web-portfolios as tools for reflection in preservice teacher education. **Journal of teacher education**, v. 62, n. 5, p. 477-492, 2011.

PACHECO, P. Q.; NONATO, Q. M. O.; CASTRO, E. B.; PANTOJA, F. F.; FRAIHA MARTINS, F. Olhares docentes sobre o ensino de biologia e a própria prática na educação básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 11, 2017, **Anais...** Florianópolis/SC, 2017.

PALÁCIO, M. A. V. **Formas de expressão, reflexões e aprendizagens nas narrativas digitais no processo de formação em Atenção Primária à Saúde**: um estudo de caso com alunos de Medicina. Rio de Janeiro,2016. Tese (Doutorado Educação em Ciências e Saúde) - Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

PARK, S.; JANG, J.; CHEN, Y.; JUNG, J. Is pedagogical content knowledge necessary for reformed scicence teaching?: evidence from an empirical study. **Research in science and education**, v. 41, p. 245-260, 2011.

PEREIRA, B. B. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. **Cadernos da FUCAMP**, v. 9, n. 11, 2010.

PERRENOUD, P. Formar professores em contextos sociais de mudança: prática reflexiva e participação crítica. **Revista brasileira de educação**, n. 12, set-dez/1999.

PESSANHA, M. A prática baseada em design: um modelo de ação reflexiva na formação de professores de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA

EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 11, 2017, **Anais...** Florianópolis/SC, 2017.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidades e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 4° Ed. São Paulo: Cortêz, 2005, p. 15-34.

PIMENTA, S. G; LIMA, M. S. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, (Coleção Docência em Formação), 2004.

PIRES, E. G. A experiência audiovisual nos espaços interativos: possíveis interseções entre educação e comunicação. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 281-295, jan-abr, 2010.

PIO, P. M.; CARVALHO, S. M. D.; MENDES, J. E. Práxis e prática educativa em Paulo Freire: reflexões para a formação e a docência. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO (ENDIPE), 17, 2014. **Anais...** Fortaleza-CE, nov-2014.

QUADROS, A. L.; MIRANDA, L. C. A leitura dos estudantes dos cursos de licenciatura em química: analisando o caso do curso a distância. **Química nova na escola**: v. 31, n. 4, nov/2009.

RAMOS, M. B.; SILVA, H. C. Controvérsias científicas em sala de aula: uma revisão bibliográfica contextualizada na área de ensino de ciências e nos estudos sociológicos da ciência & tecnologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 6, 2007. **Anais...** Florianópolis/SC, 2007.

RAMOS, P. **Ambiente virtual vivências**: análise do processo de desenvolvimento na perspectiva da pesquisa baseada em design. Rio de Janeiro, 2010. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e saúde) – Núcleo de tecnologia educacional para a saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

RAUPP, D.; EICHLER, M. L. A rede social facebook e suas aplicações no ensino de química. **Revista novas tecnologias na educação**, v. 10, n. 1, jul/2012.

REEVES, T. C.; HERRINGTON, J. OLIVER, R. Design research: a socially responsible approach to instructional technology research in higher education. **Journal of computing in higher education**, v. 16, n. 2, p. 96-116, 2005.

REEVES, T. C. Socially responsible educational technology research. **Educational technology**, v. 40, n. 6, p. 19-28, nov-dez/2000.

REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e práticas pedagógicas de jovens professores. **Investigações em ensino de ciências**. v. 10, n. 2, pp. 131-160, 2005.

RIBEIRO, M. R. F.; CARVALHO, F. S. P.; SANTOS, R. Ambiências híbridas-formativas na educação online: desafios e potencialidades em tempos de cibercultura. Revista docência e cibercultura, v. 2, n. 1, jan-abr/2018.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para a sua implementação no contexto escolar. Ciência e ensino, v. 1, número especial, nov/2007.

RICHTER, M. G. Por um modelo holístico de formação docente. **Linguagens e cidadania**, v. 7, n. 1, jan-jun/2005.

RIEDNER, D. D. T.; PISCHETOLA, M. Tecnologias digitais no ensino superior: uma possibilidade de inovação das práticas? **Educação, formação e tecnologias**, v. 9, n. 2, p. 37-55, jul-dez/2016.

ROBIN, B. R. Digital storytelling: a powerful technology tool for the 21st century classroom. **Theory into practice**, v. 47, p. 220-228, 2008.

RODRIGUES, A. A formação de formadores para a prática na formação inicial de professores (on line), 2001. Disponível em: file:///C:/Users/Laine/Downloads/A_formacao_de_formadores_para_a_Pratica_na_formaca.pdf. Consultado em: 10/03/2017

RODRIGUES, A.; GONÇALVES, L. M. Narrativas digitais na formação de professores: da memória, do registro e do discurso emergem posturas e experiências. **Contexto & Educação**, ano 29, n. 94, set-dez/2014.

ROLDÃO, M. C. N. Formação de professores e desenvolvimento profissional, **Revista educação**, PUC-Campinas, v. 22, n. 2, p. 191-202, mai-ago/2017.

ROSA, I. S. C. **Abordagem CTSA no ensino de ecologia**: uma contribuição para a formação de cidadãos críticos. 2014. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências naturais e matemática) – Núcleo de pós-graduação em ensino de ciências naturais e matemática, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2014.

ROSSINI, T. S. S.; SANTOS, E. O.; AMARAL, M. M. Recursos educacionais abertos na formação do professor-autor na cybercultura. Revista científica em educação a distância, v. 7, n. 1, p. 1-14, 2017.

RUSSO, M. H. Planejamento e burocracia na prática escolar: sentidos que assumem na escola pública. **Revista Brasileira de política e administração da educação (RBPAE)**, v. 32, n. 1, p. 193-210, jan-abr/2016.

SADLER, T. D.; BARAB, S. A.; SCOTT, B. What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? **Science & education**, v. 37, p. 371-391, 2007.

SAMPAIO, C. T. G. O professor e a sua atividade: currículo, cultura e práxis. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12, 2015. **Anais...** Curitiba/PR, 2015.

SANTAELLA, L. Gêneros discursivos híbridos na era da hipermídia**.** ***Bakthiniana***, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 206-2016, ago-dez/2014.

SANTOS, R.; SANTOS, E. O. Pesquisando nos cotidianos da cibercultura: uma experiência de pesquisa formação multirreferencial. **Revista da FAEEBA – educação e contemporaneidade**, Salvador, v. 24, n. 44, p. 69-82, jul-dez, 2015.

SANTOS, E. O.; ROSSINI, T. F. S. Design interativo aberto: um dispositivo da pesquisa-formação na cibercultura. **Revista e-curriculum**, v. 13, n. 3, jul-set/2015.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTSA em uma perspectiva crítica.**Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, nov/2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio –Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 1, p. 110-132, dez/2002.

SARMENTO, G. C. P. **Parceria pesquisadores-professores na construção de projetos de integração de tecnologias de informação e comunicação na educação básica**. Rio de Janeiro,2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde)

- Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SCHON, D. **Educando o profissional reflexivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SEETO; D.; HERRINGTON, J. Design-based research and the learning design. In: ANNUAL ASCILITE CONFERENCE, 23, 2006. **Proceedings...** Sydney, 2016.

SELWYN, N. **Education and Technology**: Key Issues and Debates. ProQuest Ebook Central: Bloomsbury Publishing, 2011. Disponível em: http://ebookcentral.proquest.com/lib/ucl/detail.action?docID=661054. Acesso em: 26/04/2019.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos CENPEC**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez/2004.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvardeducational review**, v. 57, n. 1, fev/1987.

SILVA, M. A. A.; JOLY, M. C. R. A.; RUEDA, F. J. M. Análise do desempenho docente em tecnologias digitais da informação e comunicação. **Revista iniciação em pesquisa**, v. 1, n. 1, jan-jul/2012.

SILVA, L. N. D. **Formação de professores centrada na pesquisa**: a relação teoria e prática. 2011. Tese (doutorado em educação), Faculdade de educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

SILVA, E. P. Q.; CICILLINI, G. A. Tessituras do currículo de ciências: histórias, metodologias e atividades de ensino. In: SEMINÁRIO NACIONAL CURRÍCULO EM MOVIMENTO, 1, 2010. **Anais...** Belo Horizonte, 2010.

SILVA, M. H.; DUARTE, M. C. O diário de aula na formação de professores reflexivos: resultados de uma experiência com professores estagiários de biologia/geologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, 2001.

SILVA, R. F.; CHAVES, I. S. Formação reflexiva: representações dos professores acerca do uso de portfólio reflexivo na formação de médicos e enfermeiros. **Comunicação, saúde e educação**, v. 12, n. 27, p. 721-734, out-dez/2008.

SLONSKI, G. T.; ROCHA, A. L. F.; MAESTRELLI, R. F. P. A racionalidade técnica na ação pedagógica do professor. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 11, 2017, **Anais...** Florianópolis/SC, 2017.

SILVA, R. A. O.; PIOCHON, E. F. M.; MORAIS, S. P. Estagio curricular supervisionado em biologia: vivenciar e refletir a prática. In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/ UFG, 19, 2010. **Anais...** Goiânia/GO, 2010.

SOARES, E. Aportes para a construção da autonomia na prática pedagógica do professor de química: um desafio da contemporaneidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE), 10, 2011. **Anais...** Curitiba, 2011.

SOARES, M. Novas práticas de leitura e escrita: letramentos na cibercultura. **Educação e sociedade**, Campinas, v. 23, n. 81, p. 143-160, dez/2002.

STUANI, G. M.; MAESTRELLI, S. R. P.; DELIZOICOV, N. C. A investigação temática e a concepção de conteúdo escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE

PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 11, 2017, **Anais...** Florianópolis/SC, 2017.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação,** n. 13, 2000.

TERRAZAN, E. A. Inovação escolar e pesquisa sobre formação de professores. In: NARDI, R. (org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007, p. 145-192.

TERRERI, L. S. L. **Politicas curriculares para a formação de professores em ciências biológicas**: investigando sentidos de prática. 2008. Dissertação (mestrado em educação), Faculdade de educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, 2008.

THEUNISSEN, G. **Annalisys of the visual channel of communication in a corpus of TED talks presentation**. 2014. Dissertação (Master in the meertalige communicatie) – Faculteit letteren & Wisbegeert, Univesiteit Gent, 2014.

TOMIO, D.; GRIMES, C.; RONCHI, D. L.; PIAZZA, F.; REINICKE, K.; PECINI, V. As imagens no ensino de ciências: o que dizem os estudantes sobre elas? **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013.

VAN DEN AKKER, J. et al. (Eds). **Educational Design Research**. Londres e Nova Yorque: Routledge, 2006.

VAZ, E. J.; ALVARENGA, L. F. M.; ALMEIDA, L. J. F.; SILVA, M. J. M.; POZZOBON, M. M.; NUNES M. G. A formação e a prática docente: o conceito de professor pesquisador e reflexivo em discussão. In: SEMANA DE INTEGRAÇÃO INHUMAS (UEG), 6, 2017. **Anais...** p. 851-859, 2017.

VIANA, G. M.; MUNFORD, D.; FERREIRA, M. S.; MORO, L. Relações entre teoria e prática na formação de professores: investigando práticas sociais em disciplina acadêmica de um curso nas ciências biológicas. **Educação em revista**, v. 28, n. 4, p. 17-49, dez/2012.

WANG, F.; HANNAFIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. **ETR&D**, v. 53, n. 4, p. 5-23, 2005.

WANG, S. K.; HSU, H.; REEVES, T. C.; COSTER, D. C. Professional development to enhance teacher's practices in using information and communication technologies (ICTs) as cognitive tools: lessons learned from a design based research study. **Computers & Education**, v. 79, p. 101-115, 2014.

WARSCHAUER, M. **Technology and social inclusion**. Cambridge, MA: MIT Press, 2003.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade.** v. 29, n. 103, p. 535-554, mai/ago, 2008.

ZEICHNER, K. M.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, p. 63- 80, mai-ago, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTAS COM AS PROFESSORAS PARA A FASE DE ANÁLISE DO PROBLEMA PEDAGÓGICO

Como foi a sua trajetória de formação docente? Como se aproximou das questões pedagógicas? O que você acha de ser professora?

O que você espera que seu aluno se torne como futuro professor? E como futuro professor de ciências e biologia?

Quais são os seus principais objetivos nas disciplinas que ministra?

Quais são os maiores desafios para atingir esses objetivos?

Qual é a sua opinião acerca dos seguintes aspectos da licenciatura em biologia atualmente? Como esses podem auxiliar ou atrapalhar a formação do futuro professor?

- O currículo de maneira geral
- A organização das disciplinas, pedagógicas e específicas.
- A possível integração entre os conteúdos. Se há ou não essa integração e se poderia ser de outra forma
- A prática, o contato com a prática profissional, que ocorre no estágio no último ano da graduação

Na sua opinião, que mudanças são necessárias no processo de formação docente? Que tipo de iniciativas podem ser feitas para promover essas mudanças?

Você acha que as TDIC podem apoiar a formação dos futuros professores? E, especialmente, a articulação entre disciplinas de conteúdo e pedagógicas? A articulação entre teoria e prática? De que maneira?

Já havia participado de alguma parceria de pesquisa no campo educacional? Se sim, como foi?

Quais são as suas expectativas com relação ao andamento deste projeto?

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTAS COM OS LICENCIANDOS

Porque vocês escolheram ser professores? Quais foram as suas principais influencias para esta escolha? E porque professores de ciências biológicas?

O que consideram um bom professor? E um bom professor de ciências biológicas?

Que conhecimentos e habilidades vocês consideram que são necessários para a atuação de um professor?

Acreditam que a docência pode ser aprendida? De que maneira?

Na sua opinião, o que é a ciência?

Como você acha que a ciência é produzida? O que é o método científico para você?

Como acha que os professores de biologia devem abordar os conteúdos científicos?

Como vê o ensino dos conteúdos científicos na licenciatura? Considera necessário mudar alguma coisa?

Qual a visão de vocês sobre a formação que estão desenvolvendo no curso de licenciatura? Que aprendizados destacam? Que lacunas percebem?

Como vêem o ensino das matérias pedagógicas na licenciatura? Acham que seria necessário mudar alguma coisa?

Ao longo do curso, até o momento, que atividades/discussões destacam como aprendizados fundamentais para suas futuras práticas docentes?

Quais são as suas expectativas para a realização da disciplina?

APÊNDICE C- ROTEIRO PARA ENTREVISTA FINAL COM AS PROFESSORAS

Quais eram as suas expectativas iniciais com relação ao projeto? Elas foram alcançadas?

Acha que os objetivos relacionados à abordagem CTSA no ensino foram alcançados?

Considera importante trabalhar esta temática CTSA? Porque motivos?

Acha que a temática ‘insetos’ contribuiu de alguma forma para a incorporação da abordagem CTSA na formação docente?

Com relação ao uso das TDIC, de que maneira você acha que esses recursos contribuíram para a formação?

E a dinâmica da disciplina utilizando narrativas digitais? Qual foi a contribuição dessa dinâmica para a compreensão do aluno acerca da relação entre a teoria e a prática? E para o aprendizado na prática? E para a reflexividade dos licenciandos?

Como avalia a participação dos licenciandos na disciplina, em termos de interesse, motivação e disposição para a realização das atividades?

O que você esperava ver de mudança na postura dos alunos a partir da implementação da abordagem? Essas expectativas foram alcançadas?

O que você modificaria nas disciplinas se fossem implementadas novamente?

De alguma forma as atividades realizadas na abordagem favoreceram mudanças nas suas concepções acerca da formação dos licenciandos? Quais atividades e quais mudanças?