

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALESSANDRA DA CONCEIÇÃO ZANIN

PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES(AS) DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UM ESTUDO PAUTADO NOS
SABERES DOCENTES DISCIPLINARES E DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL

CURITIBA
2021

ALESSANDRA DA CONCEIÇÃO ZANIN

PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES(AS) DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UM ESTUDO PAUTADO
NOS SABERES DOCENTES DISCIPLINARES E DA FORMAÇÃO
PROFISSIONAL

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Camila Silveira da Silva

CURITIBA
2021

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

Z31p

Zanin, Alessandra da Conceição

Produção de materiais didáticos na formação inicial de professores(as) de ciências biológicas [recurso eletrônico] : um estudo pautado nos saberes docentes disciplinares e da formação profissional / Alessandra da Conceição Zanin. – Curitiba, 2021.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, 2021.

Orientadora: Camila Silveira da Silva.

1. Professores - formação. 2. Professores de biologia. 3. Material didático.
I. Universidade Federal do Paraná. II. Silva, Camila Silveira da. III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **ALESSANDRA DA CONCEIÇÃO ZANIN** intitulada: **Produção de materiais didáticos na formação inicial de professores(as) em Ciências Biológicas: um estudo pautado nos saberes docentes disciplinares e da formação profissional**, sob orientação da Profa. Dra. CAMILA SILVEIRA DA SILVA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 26 de Agosto de 2021.

Assinatura Eletrônica

10/09/2021 10:56:14.0

CAMILA SILVEIRA DA SILVA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

09/09/2021 21:16:02.0

LEONIR LORENZETTI

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

09/09/2021 22:37:28.0

ANSELMO JOÃO CALZOLARI NETO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS)

*À madrinha Dina (in memoriam).
Dedico também às vítimas e familiares que perderam
seus entes queridos em decorrência da Covid-19.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida e pessoas que enviou na minha caminhada.

Ao meu pai e minha mãe por serem pessoas admiráveis, que em meio a distância sempre se fizeram presente no meu dia a dia com suas ligações e mensagens acolhedoras e que me fortaleceram como mulher. Obrigada por apoiarem minhas decisões e por me passarem tanta segurança.

Ao Luc, meu irmão, por ser a pessoa que me faz rir facilmente, pelas confissões da madrugada e pelos puxões de orelha por manter minha saúde mental e física em dia com os treinos físicos.

À Fer, minha irmã, que me proporciona conversas reflexivas sobre o mundo e a vida. Uma mulher que tenho como espelho pela grandeza que é. Ao meu cunhado Ben, pelas conversas acompanhadas de boas cervejas e risadas.

Aos meus sobrinhos, Benja, Caê e Raelzito por serem luz em meio a uma pandemia tão maluca que vivemos. Vocês são a esperança de um mundo melhor.

Ao Murilo, o amor da minha vida. Sem você certamente as coisas seriam extremamente difíceis. Obrigada pelos abraços, noites que virou junto comigo, por ser minha fortaleza, meu acalanto. Obrigada por ser você.

Meu sogro Joel e sogra Clara, obrigada por compreenderem minhas ausências e por nos ajudarem em tantos momentos.

À Gabi e Dico pela parceria nas aventuras. Tomara que logo possamos desbravar novas trilhas e montanhas.

À Ale Ap., Ari, Aliní, Bell, Beth, Gui, Kay, Rô e Vanica, por serem a amizade que eu preciso. Espero em breve por nosso churrasco, cerveja e muita risada.

À minha querida revisora Aline que se tornou uma grande amiga. Já lhe disse que sem você essa Dissertação não teria o progresso que teve. Serei eternamente devedora de coxinhas.

À professora Camila, pelas orientações e por me ajudar a manter o foco na escrita. Que sua carreira continue sendo seu refúgio para as mudanças das questões de gênero, ensino, Ciência e Arte.

Ao grupo de pesquisa, obrigada pelas trocas que tivemos. Em especial, agradeço à Jucélia, Ana Paula, Geovanne, Driana e Jéssica pelas experiências compartilhadas e conversas que me mostraram que eu não estava sozinha. Iohana, Iolanda, Gabriela e Thaíse por me ajudarem a dar valor à minha pesquisa.

À banca, que me acompanhou desde a qualificação. Sou muito grata pelo carinho que dedicaram a mim e por aceitarem o desafio de colaborar com minha pesquisa, de forma leve se dedicaram às correções para que eu continuasse a escrita. Professores Anselmo e Leonir, professoras Joanez e Eliane, muito obrigada.

Ao Flavio Miguel Slobodzian por tantas reflexões e escuta em meio à escrita desta Dissertação, a terapia contigo foi essencial para mim. Agradeço também ao projeto UFPR Convida pelo acolhimento à nós estudantes que vivenciamos a academia na pandemia e em tantos outros momentos de desolação.

Aos professores e às professoras que me acompanharam em toda trajetória escolar e profissional. Vocês foram extremamente importantes para que eu construísse a minha carreira e vida. Agradeço também aqueles professores e aquelas professoras que se dedicam à Educação Básica e Superior, como super heróis e heroínas, que vocês sejam reconhecidos e reconhecidas pela luta diária que é ser docente em nosso país.

E, por fim, à comunidade do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná por proporcionar enriquecimento de saberes e conhecimentos.

“Uma criança, um professor, um livro e uma caneta podem mudar o mundo!”
(Malala Yousafzai, 2013)

“Com grandes poderes vêm grandes responsabilidades”
(Tio Ben - Stan Lee)

RESUMO

Essa pesquisa insere-se nas discussões sobre a formação inicial de professores(as) de Biologia e a produção de materiais didáticos. Nesse sentido, objetivamos analisar como a produção de materiais didáticos pode contribuir para o desenvolvimento dos saberes da formação profissional e disciplinar de licenciandos(as) em Ciências Biológicas. Assim, buscamos: i) identificar disciplinas, programas, projetos e ações desenvolvidas na formação inicial de professores(as) de Ciências Biológicas que permeiam a produção de materiais didáticos; ii) compreender, por intermédio dos(as) professores(as) formadores(as) em Ciências Biológicas, os saberes docentes relativos ao processo de produção de materiais didáticos; e iii) analisar como e quais espaços de ensino, pesquisa e extensão podem ser meios para o desenvolvimento de saberes relacionados ao processo de produção de materiais didáticos. Para tanto, trata-se de uma investigação qualitativa do tipo estudo de caso. Como fonte de informações utilizamos os documentos (Planos Simplificados das disciplinas, Estágio Supervisionado e Prática em Docência, Resoluções de Programas, Projetos e ações formativas) do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. Também foram entrevistados(as) os(as) professores(as) formadores(as) do referido Curso. Após a constituição do *corpus*, os dados foram triangulados e analisados por meio da Análise de Conteúdo, com categorias *a priori* baseadas nos saberes docentes. Nas análises evidenciaram-se que o ato de produzir uma diversidade de materiais didáticos favorece o desenvolvimento de saberes docentes. Há aqueles relacionados ao saber da formação profissional como, avaliar um material; construir conhecimento pedagógico da área; identificar possíveis materiais para o processo de ensino e aprendizagem; (re)formular o modo de conduzir uma aula; e ainda saber orientar as próprias escolhas para o Ensino de Biologia. No que se refere aos disciplinares, o(a) licenciando(a) pode desenvolver o saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado; e questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências. De modo geral, os saberes são desenvolvidos em momentos específicos de atividades formativas à prática docente, como PIBID, Licenciatura, Monitoria, orientações de Trabalho de Conclusão e em determinadas disciplinas. Consideramos que, mesmo havendo o reconhecimento do Curso como possibilidade para o desenvolvimento dos diversos saberes docentes mediante produção de materiais didáticos, há a necessidade que seja de modo homogêneo e substancial ao longo das diversas atividades formativas da Licenciatura, assim, é preciso rever e atualizar a estrutura curricular do Curso. Por fim, há um apelo para a importância de que o(a) estudante de Licenciatura produza, avalie e reestruture materiais ao Ensino de Biologia, de modo a potencializar a visão sobre o próprio processo formativo.

Palavras-chave: Formação inicial de professores(as). Ciências Biológicas.
Materiais didáticos. Saberes docentes.

ABSTRACT

This research is part of discussions on the teacher training of Biology and the production of courseware. In this sense, we aim to analyze how the production of courseware can contribute to the development of knowledge in the professional and disciplinary in teacher training of Biology. Thus, we seek to: i) identify subjects, programs, projects and actions developed in the teacher training of Biology that permeate the production of courseware; ii) understand, through the teacher training of Biology, the teachers' knowledge related to the production process of courseware; and iii) analyze how and which spaces for teaching, research and extension can be means for the development of knowledge related to the production process of courseware. Therefore, it is a qualitative investigation of the case study type. As a source of information, we used documents (Simplified Course Plans, Supervised Internship and Teaching Practice, Program Resolutions, Projects and training actions) from the Course of teacher training of Biology at the Federal University of Paraná. The teacher trainers of the aforementioned course were also interviewed. After the constitution of the corpus, the data were triangulated and analyzed using Content Analysis, with a priori categories based on teachers' knowledge. The analysis showed that the act of producing a variety of courseware favors the development of teachers' knowledge. There are those related to knowledge of professional training, such as evaluating a material; build pedagogical knowledge of the area; identify possible materials for the teaching and learning process; reformulate and formulate how to conduct a class; and also know how to guide their own choices for the Teaching of Biology. With regard to subjects, the student can develop the knowledge of the specific content to be taught; and questioning common sense ideas about Science Teaching. In general, knowledge is developed in specific moments of training activities for teaching practice, such as PIBID, LICENCIAR, Monitoria, Completion Work and in certain subjects. We believe that, even with the recognition of the Course as a possibility for the development of different teachers' knowledge through the production of courseware, there is a need for it to be homogeneous and substantial throughout the various activities teacher training, thus, it is necessary to review and update the curricular structure of the Course. Finally, there is an appeal to the importance of the teacher training of Biology to produce, evaluate and restructure materials for the Teaching of Biology, in order to enhance the vision of the training process itself.

Keywords: Teacher training. Biology. Courseware. Teaching knowledge.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MODELO HEXAGONAL DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO SEGUNDO PARK E OLIVER (2008).....	71
FIGURA 2 - ESQUEMA ATUAL DA COMPOSIÇÃO CURRICULAR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	110
FIGURA 3 - CAMINHO METODOLÓGICO ANALÍTICO DA TÉCNICA DA ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	132

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS, ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS E PRÁTICA EM DOCÊNCIA, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES CITADOS PELOS(AS) ENTREVISTADOS(AS) ENVOLVIDOS COM PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ÂMBITO DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	150
TABELA 2 - IDENTIFICAÇÃO (IDD) DO CONTEXTO MEDIANTE CATEGORIAS PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO	151
TABELA 3 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A1 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS	153
TABELA 4 - FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A4 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS	155
TABELA 5 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A5 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS	157
TABELA 6 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A2 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS	160
TABELA 7 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A6 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS	164
TABELA 8 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A3 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS	166
TABELA 9 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA B1 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS	169
TABELA 10 - FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA B2 NOS SEGMENTOS EM S ET, DS E RL ANALISADOS	169
TABELA 11 - FREQUÊNCIA DAS SUBCATEGORIAS NOS EM ET, DS E RL ANALISADAS	170

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – TIPOLOGIAS DOS SABERES DOCENTES PROPOSTOS POR SHULMAN (1986), PARK E OLIVER (2008), CARVALHO E GIL-PÉREZ (2011) E TARDIF (2014)	84
QUADRO 2 – SABER DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL E SABER DISCIPLINAR.....	89
QUADRO 3 - LISTA PRELIMINAR DE ASPECTOS DA PESQUISA QUALITATIVA.....	105
QUADRO 4 - LIMITAÇÕES ESTRUTURAIS E AÇÕES PARA SUPERAÇÃO.....	112
QUADRO 5 - EXEMPLIFICAÇÃO DE QUADRO PARA IDENTIFICAÇÃO DE PROFESSORES(AS) ENTREVISTADOS(AS) E AS RESPECTIVAS CONJUNTURAS DETERMINANTES PARA SELEÇÃO DAS TRANSCRIÇÕES PARA ANÁLISE.....	115
QUADRO 6 - NORMAS PARA TRANSCRIÇÃO	125
QUADRO 7 - IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS, ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS E PRÁTICA EM DOCÊNCIA, PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES, TCC E ENTREVISTAS TRANSCRITAS COMO <i>CORPUS</i> DA PESQUISA QUE REPRESENTAM O ENVOLVIMENTO COM PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO	126
QUADRO 8 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS ANALÍTICAS	127
QUADRO 9 – IDENTIFICAÇÃO (IDD) E EXEMPLIFICAÇÃO DO CONTEXTO MEDIANTE UNIDADES DE CONTEXTO E REGISTRO EXPLORADAS NAS DISCIPLINAS DO CURSO	128
QUADRO 10 – IDENTIFICAÇÃO (IDD) E EXEMPLIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO E REGISTRO EXPLORADAS NAS RESOLUÇÕES DO CURSO	129
QUADRO 11 – IDENTIFICAÇÃO (IDD) E EXEMPLIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO E REGISTRO EXPLORADAS NAS ENTREVISTAS COM OS(AS) DOCENTES DO CURSO.....	129
QUADRO 12 – IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO, UNIDADES DE REGISTRO, CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS	130
QUADRO 13 - EXEMPLIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO, UNIDADES TEMÁTICAS, SUBCATEGORIAS E CATEGORIAS.....	131
QUADRO 14 - IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS CODIFICADAS (IDD) COM OS RESPECTIVOS PERÍODOS E DEPARTAMENTOS OFERECIDOS AO LONGO DO NÚCLEO COMUM DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS RELACIONADAS À PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS	134
QUADRO 15 - IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS CODIFICADAS (IDD) COM OS RESPECTIVOS PERÍODOS E DEPARTAMENTOS OFERECIDOS AO LONGO DO NÚCLEO PERIFÉRICO DA LICENCIATURA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS RELACIONADAS À PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS	137
QUADRO 16 - IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES CODIFICADAS (IDD) COM OS RESPECTIVOS TIPOS E DESCRIÇÃO RELACIONADAS À MATERIAL DIDÁTICO, DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	140

SUMÁRIO

A PRIMEIRA PERSONAGEM DESSA HISTÓRIA	16
1 PONTO DE LARGADA	20
2 DANDO AS CARTAS DA FORMAÇÃO INICIAL DE	
PROFESSORES(AS) DE BIOLOGIA E DA PRODUÇÃO DE MATERIAL	
DIDÁTICO	28
2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) DE BIOLOGIA E A RELAÇÃO	
COM AS CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS E LEGISLAÇÕES	28
2.1.1 A definição de formação inicial	29
2.1.2 Racionalidades pedagógicas	30
2.1.3 Legislação da formação de professores(as)	35
2.1.4 As particularidades da Licenciatura em Ciências Biológicas	39
2.2 MATERIAIS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE	
PROFESSORES(AS) DE BIOLOGIA	53
3 SABERES DOCENTES: JUNTANDO AS DIFERENTES PEÇAS DO	
QUEBRA-CABEÇA	66
3.1 TIPOLOGIAS E DEFINIÇÕES DOS SABERES: A APROPRIAÇÃO	
PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES(AS) DE CIÊNCIAS E	
BIOLOGIA	66
3.2 SABER DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL E O SABER DISCIPLINAR	86
3.2.1 Saber da formação profissional	86
3.2.2 Saber disciplinar	88
3.3 SABERES DESENVOLVIDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	89
4 INSTRUÇÕES DO JOGO INVESTIGATIVO	104
4.1 EXERCITANDO A IMAGINAÇÃO: CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO	104
4.2 O CENÁRIO: LOCAL DE INVESTIGAÇÃO	108
4.3 PERSONAGENS: PARTICIPANTES DA PESQUISA	113
4.4 REGRAS DO JOGO: INSTRUMENTOS E TÉCNICAS ADOTADOS	
PARA A CONSTITUIÇÃO DE DADOS	115
4.5 PRÉ-JOGO: APORTE ANALÍTICO DOS DADOS	118
4.5.1 Pré-análise	122
4.5.2 Exploração do material	125
4.5.3 Tratamento, interpretação e inferência dos dados constituídos	131
5 VISLUMBRANDO O PLACAR ELETRÔNICO: RESULTADOS E	
DISCUSSÃO	133
5.1 TRATAMENTO DOS DOCUMENTOS E ENTREVISTAS	
SELECIONADAS	133
5.1.1 Plano de Ensino Simplificado de disciplinas, Estágios Supervisionados	
e Prática em Docência	133
5.1.2 Resoluções dos programas, ações e projetos	139
5.1.3 Entrevistas com docentes do Curso	146
5.1.3.1. Caracterização dos(as) docentes entrevistados(as)	146
5.1.3.2. As entrevistas	149
5.2 INFERÊNCIA E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	150
5.2.1 Saber da formação profissional	151
5.2.2 Saber disciplinar	167
5.2.3 O processo de produção de materiais didáticos na formação inicial de	
professores(as) de Biologia e a colaboração dos saberes	171

6	PONTO DE CHEGADA.....	179
	REFERÊNCIAS.....	183
	APÊNDICE A: DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS E OPTATÓRIAS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.....	194
	APÊNDICE B: CARTA CONVITE PARA ENTREVISTA.....	196
	APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	197
	APÊNDICE D: ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	198
	APÊNDICE E: QUADROS PARA A ANÁLISE DOS DOCUMENTOS	199
	APÊNDICE F: RELAÇÃO DE ATIVIDADES FORMATIVAS RELACIONADAS AO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	200
	APÊNDICE G: IDENTIFICAÇÃO DOS(AS) PROFESSORES(AS) ENTREVISTADOS(AS).....	201
	APÊNDICE H: IDENTIFICAÇÃO DOS(AS) PROFESSORES(AS) FORMADORES(AS) CITADOS(AS) PELOS(AS) ENTREVISTADOS(AS).....	203

A PRIMEIRA PERSONAGEM DESSA HISTÓRIA

Meu interesse sobre o dinamismo e as reflexões acerca da formação inicial de professores(as) de Biologia vem sendo estruturado ao longo da minha trajetória como docente e discente. Especificamente, quando, por processo seletivo e insistência de minha madrinha Dinacir da Conceição, ingressei no Magistério no Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Pilotto (IEPPEP), em 2004. Na modalidade Normal (docência juntamente com o Ensino Médio), foram em torno de 4.800 horas – 4 anos - entre disciplinas e demais atividades curriculares cursadas.

Dentre os níveis de atuação possíveis, a partir do segundo ano de Curso, lecionei em estágios não obrigatórios na Educação Infantil e posteriormente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. E, com as experiências vividas em sala de aula e disciplinas, me encantei pela docência. Eram inúmeras possibilidades de escolhas para atuar, mas foi no último ano do Curso, por conta da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências, da professora e bióloga Edinalva Oliveira, que passei a delimitar meu caminho.

Após dois anos de recapitulação dos conteúdos do Ensino Médio em um curso preparatório, entrei, no ano de 2011, na Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), para enfim realizar um dos meus sonhos: ser professora de Ciências. A escolha por essa área foi a de acreditar (e ainda acredito) que a Biologia é uma disciplina de conceitos que envolvem muitas descobertas e curiosidade sobre o estudo da vida e as interações que a cercam, por vezes, abstratas para o entendimento.

Após meu ingresso na UFPR, decidi experimentar estagiar em Biologia Molecular, onde permaneci por um ano e meio realizando coletas biológicas, extrações de amostras de material genético, amplificação de material genético e uma variedade de protocolos a serem seguidos que até hoje seguem guardados para me recordar que esse não era o ramo que eu gostaria de seguir. Com apoio do meu ex-orientador Walter Boeger, por quem sou muito grata, finalizei meus trabalhos no laboratório e busquei um estágio no Grupo de Pesquisa em Recursos Educacionais. Neste permaneci até o final da Graduação, sob orientação da professora Flávia Sant'Anna, a quem admiro e troco experiências da área até hoje. No Grupo produzimos materiais didáticos

dos mais diversificados, buscando sempre relacionar os conhecimentos pedagógicos com os científicos que queríamos trabalhar no Ensino Fundamental e Médio.

Dessa forma, com o Ensino de Ciências Biológicas eu acreditava que poderia trabalhar com meus(minhas) alunos(as) os conceitos e abstrações defasadas. Ao longo do Curso, questioneei por diversas vezes, em qual momento (entre disciplinas e atividades formativas) estaria a formação pedagógica, pois, durante os três primeiros anos, dos cinco totais (modelo 3+2), os conteúdos eram mais direcionados ao Bacharelado. Mesmo com um estágio no Ensino e o meu trabalho final da Licenciatura envolvendo a produção de material didático¹, percebia grande defasagem na estrutura curricular em relação ao assunto.

Após finalizar o Curso de Ciências Biológicas, em 2016, reconheci a necessidade de um direcionamento mais específico à docência, e adentrei na Pedagogia, como segunda Licenciatura, no Centro Universitário Internacional (UNINTER). Buscando ainda a reflexão sobre a formação docente, minha pesquisa de conclusão do curso investigou o perfil dos(as) professores(as) de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental².

Ainda na busca para compreender a formação docente e o Ensino de Biologia em 2018, prestei o processo seletivo para o Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da UFPR (PPGCEM), contemplando a minha pesquisa na linha de pesquisa de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática. Buscava entender quais eram os tipos de metodologias didáticas e interativas para o processo de ensino e aprendizagem nos Anos Finais do Ensino Fundamental sobre a problemática de Regiões Polares em Ciências Biológicas, temática essa que também faz meus olhos brilharem.

Porém, no começo dos meus encontros com minha atual orientadora, a professora Camila Silveira da Silva, no final de 2018, ela me trouxe vários

¹ ZANIN, A. C. **Exploração de recursos didáticos alternativos para o Ensino de Biologia Celular**. 122 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

² ZANIN, A. C. **O Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a formação dos professores nessa área**. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Centro Universitário Internacional UNINTER, Curitiba, 2017.

questionamentos sobre como poderíamos aprimorar a ideia, e por falta de conhecimento, eu não sabia lhe responder qual a linha de pesquisa que gostaria de seguir, apenas que queria trabalhar com materiais didáticos para o Ensino de Biologia.

Foi em uma longa conversa de começo de ano que comecei a contar para a professora Camila minha trajetória profissional e pessoal e o que eu esperava com o Mestrado. Neste mesmo diálogo, ela sugeriu que eu investigasse sobre o processo formativo inicial de professores(as) de Biologia, já que muitos dos meus questionamentos eram em torno da minha própria formação. Foi a partir de então que a pesquisa foi se reestruturando. Em linhas gerais, pensamos na aplicação de algum material didático durante uma oficina ou projeto de extensão, porém não conseguíamos delimitar o assunto e o público a que se destinaria. Nesse sentido, começamos pela análise dos regulamentos e currículos de universidades, para entender quais eram as disciplinas ou atividades que contemplavam a produção de materiais didáticos pelos(as) próprios(as) licenciandos(as).

Durante as investigações, um dos cenários que melhor se encaixaria com a nossa proposta era o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que tem como um dos objetivos articular a Educação Superior dos(as) licenciandos(as) com a Educação Básica da Rede Pública de Ensino. Além disso, apresenta como um dos focos a produção e aplicação de materiais didáticos. Porém, eu me sentia desconfortável com a ideia de analisar somente o PIBID, pois não tinha passado por essa experiência e não sabia exatamente quais eram os encaminhamentos do Programa. Pensamos também em investigar como era a relação dos(as) pibidianos(as) e egressos(as) com as produções, se esses últimos estivessem na profissão docente, como mobilizavam os conhecimentos construídos nesse espaço, mas ainda não era o foco que almejávamos.

Quase na metade do ano de 2019, fizemos uma redefinição da pesquisa e, ao reconsultar as estruturas curriculares de um Curso em específico, optamos por abranger todas as atividades que poderiam estar associadas à produção de material didático e que pudessem influenciar na prática docente dos(as) licenciandos(as) e egressos(as) de Ciências Biológicas. Nesse sentido, definimos a nova linha de pesquisa para Formação

de Professores(as) que ensinam Ciências e Matemática, tendo como tema a formação inicial de professores(as) de Biologia.

Embora com vários questionamentos e reflexões, mas agora menos aflita, compreendi que “me tornar professora de Ciências” ia muito além do meu ingresso no Curso em 2011, tão pouco acabará quando me tornar Mestra ou ainda passar por muitas salas de aula. Desde então, mediante leituras e encontros com minha própria experiência, percebi na formação inicial de professores(as) de Biologia uma oportunidade de melhor compreender a relação desta com o processo de produção de material didático.

Por fim, gostaria de registrar que ao longo da escrita desta Dissertação além de aprimorar meus saberes de professora, consegui em meio à pandemia causada pela Covid-19 (que tem se perdurado desde março de 2020, e mesmo em setembro de 2021 sem uma previsão de término) compreendi na escrita a habilidade de transformar conhecimento em palavras e de usá-las para me expressar. Mas, acima de tudo, de confiar que sou capaz, mesmo com tantas dificuldades e mudanças que tive em curto tempo em minha vida, que com determinação, persistência, resiliência e ter ao lado pessoas que me apoiam e incentivam, fui capaz de ir muito além do que acreditava.

1 PONTO DE LARGADA

A presente pesquisa aborda a temática da formação inicial de professores(as) de Ciências Biológicas, envolvendo o processo de produção de material didático e os saberes docentes.

Para tanto, ao longo do trabalho, o termo “material(is) didático(s)” é assumido por abranger a maior parte dos(as) autores(as) aqui levantados que investigam essa temática no Ensino de Ciências e Biologia (BORGES, 2000; GODOY; OLIVEIRA, 2013; GUIMARÃES *et al.*, 2014; HENKE; FACHIN, 2016; JUSTINA; FERLA, 2006; KRAPAS *et al.*, 1997; KNECHTEL; BRANCALHÃO, 2009). Embora tenhamos encontrado nomenclaturas como “recurso(s) didático(s)”, “ferramenta(s) didática(s)”, “instrumento(s) didático(s)”, “objeto(s) de aprendizagem”, acreditamos que este seja o termo que melhor define a área e o significado que assumimos.

Mesmo não havendo uma definição específica para a Biologia, Franciellen Rodrigues da Silva Costa³ (2016) identificou que a nomenclatura material didático é a mais usual no Ensino de Ciências, com direcionamentos e finalidades educativas diversificadas. Portanto, entendemos por material didático qualquer objeto que possua “potencialidade [para o ensino], desde que adquira um conjunto de significados criados pelas práticas humanas e que também sejam inerentes às práticas educativas” (FISCARELLI, 2008, p. 125).

Concordando com Rosilene Batista de Oliveira Fiscarelli (2008), admitimos os materiais didáticos como aqueles que se limitam à materialidade, porém abrangentes em variedade. Segundo a autora, estes possuem uma representação significativa no processo de desenvolvimento dos(as) estudantes, aproximando-os(as) do conteúdo e facilitando a reflexão da construção do conhecimento.

Nesse sentido, podemos citar como material didático todo e qualquer objeto materializado que possa ser levado à sala de aula com fins educativos, podendo ser o mais simples e acessível, como: giz, livros, ilustrações, maquetes, modelos, histórias em quadrinhos, textos, aos mais “sofisticados e

³ Utilizamos a citação integral ao nome das pessoas que são citadas nas referências, apenas na primeira menção. Apesar deste formato não fazer parte das normas da ABNT, trata-se de uma forma de incentivo à divulgação dos nomes destes(as) pesquisadores(as).

modernos”, por exemplo: *softwares* de computadores, impressões em 3D, filme, jogos de *Role Playing Game* (RPG) *Escape Room*, dentre outros (FISCARELLI, 2007, p. 1).

Acreditamos ainda que os materiais didáticos não devem favorecer o discurso de únicos para a construção do conhecimento, mas devem ser entendidos “como meio[s] para alcançar o objetivo proposto, estando este relacionado com os conteúdos específicos da disciplina escolar” (COSTA, 2016, p. 45). A respeito disso, Fiscarelli (2008, p. 159-160) discute que mesmo que esses materiais sejam vistos como essenciais e inovadores para a qualidade de ensino, é preciso discutir,

[...] as vantagens e potencialidades de cada objeto; a criação de necessidades e problemas educacionais; a relação que se estabelece entre educação e formação de uma sociedade progressista; a criação de estratégias que levam professores[as] a aceitarem o discurso inovador que rodeia a utilização de objetos em sala de aula, de maneira a se auto-regularem [...].

A necessidade da abordagem dessa temática é acometida à comunidade escolar, principalmente ao(à) professor(a) que é o(a) responsável por “selecionar, produzir, aplicar e avaliar materiais didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender” (BRASIL, 2017, p.6) pertinentes à realidade escolar. Desse modo, compreendemos que antes de trabalhar com esses materiais em sala de aula, existe uma inevitabilidade de planejamento e produção/adequação do objeto ao público, contexto, finalidade, disponibilidade, acessibilidade e entendimento do(a) próprio(a) estudante (FISCARELLI, 2004). Contudo, nem todas as instituições de ensino conseguem disponibilizá-lo, ficando, na grande maioria, o(a) docente responsável pela sua adequação (FISCARELLI, 2008).

Consequentemente, o processo de produção de material didático, por abordar conhecimentos pedagógicos, é tratado como um dos campos problemáticos da formação de professores(as) (FREITAS, 2016; MEGID NETO, 1999; TEIXEIRA, 2008). Desse modo, acreditamos que uma das vias para compreender tal processo envolve estudar essa temática na formação inicial de professores(as).

No cenário específico de Ciências, a formação docente está atrelada às mudanças da institucionalidade dessa área em nível escolar, que por meio de leis, regulamentos, currículos e eventos possibilitaram a criação e estruturação dos programas/cursos e a composição dos conteúdos para as disciplinas das Licenciaturas dessa área (NARDI, 2005). Os estudos sobre a formação de professores(as) de Biologia começaram a fazer parte do cenário das investigações ao passo que tiveram discussões em eventos específicos da área e o crescente interesses dos(as) pesquisadores(as) vinculados(as) aos programas de Pós-Graduação (KRASILCHIK, 1980). Dentre as primeiras pesquisas, a preocupação estava em explorar o que seria ensinado pelo(as) docente, sem muita preocupação em como ele(a) o faria (FREITAS, 2016).

Os estudos de Estado da Arte (FREITAS, 2016; SLONGO, 2004; TEIXEIRA, 2008) têm revelado a Formação de Professores(as) (FP) no Ensino de Biologia como uma das temáticas com maior número de publicações. Liliane Freitas (2016) demonstra que das 1.254 produções analisadas de 1972 a 2014, a formação de professores(as) equivale a 43%, concordando com os estudos anteriores de Iône Inês Pinsson Slongo (2004) e Paulo Marcelo Marini Teixeira (2008). Ainda, Teixeira (2008, p. 125-126) aponta que “a cada cinco trabalhos dedicados à formação de professores[as] quatro analisam problemáticas acerca da formação inicial [...] correspondendo a 80% dos estudos”. Este fato também é apontado por Moisés Nascimento Soares *et al.* (2007). Do total de 368 trabalhos extraídos de periódicos nacionais, entre 2000 e 2006, 28% estão voltados à formação de professores(as), sendo a maior parte das pesquisas em Ensino de Biologia (SOARES *et al.*, 2007).

Dentre as temáticas pioneiras sobre formação inicial de professores(as) de Biologia estão as investigações que enfatizavam atividades educativas por meio da racionalidade científica e tradicional de métodos expositivos e demonstrativos (KRASILCHIK, 1987). Com o passar do tempo houve valorização da reflexão e atuação do exercício profissional docente, que depois de alguns anos passou a um aprofundamento de conhecimentos específicos da área (KRASILCHIK; SILVA; SILVA, 2015). Mesmo que tenham sido essas as principais discussões (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; KRASILCHIK, 2000; KRASILCHIK; MARANDINO, 2007), a formação inicial docente atrelada a estes

temas envolvedores ainda é considerada de baixa abrangência (FREITAS, 2016).

Mais especificamente, essas pesquisas têm se aproximado de temáticas que tratam da atividade docente, como por exemplo, as investigações sobre disciplinas que envolvem a Prática de Ensino (ROSA, 2007) e Estágio Supervisionado⁴ (KNAPP, 2018), programas e projetos formativos (CANABARRO, 2015), formato e atualizações dos cursos de formação (KRASILCHIK, 1980), abordagens e estratégias pedagógicas (BORGES, 2000; FREITAS, 2016; JUSTINA; FERLA, 2006; SANTOS, *et al.*, 2008). Além disso, há ainda aquelas sobre a construção de conceitos pedagógicos e biológicos em atividades e ações ligadas ao processo reflexivo dos(as) estudantes em formação em Ciências e Biologia (CANABARRO, 2015; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; KNAPP, 2018; KRASILCHIK, 1980; ROSA, 2007).

Além da formação de professores(as), outro tema de pesquisa com alta produtividade no Ensino de Biologia se refere aos materiais didáticos (FREITAS 2016; SLONGO, 2004; TEIXEIRA, 2008). Ademais, tal temática está atrelada à docência, principalmente como meio de relacionar os conhecimentos pedagógicos aos conceitos biológicos (FREITAS, 2016; SLONGO, 2004). Ainda, os materiais didáticos têm sido considerados como um importante fator na (re)construção da proposta formativa dos(as) docentes (BORGES, 2000; FREITAS, 2016).

De início era habitual encontrar em pesquisas sobre materiais didáticos um direcionamento ao emprego e produção inerentes às problemáticas do modelo tradicional do Ensino de Ciências (FREITAS, 2016). Ao longo dos anos, as investigações começaram a se relacionar aos mais diversos campos. No Ensino de Biologia, por exemplo, são muito mais comuns os trabalhos vinculados ao Ensino Médio do que aos anos finais do Ensino Fundamental. Uma das justificativas é porque neste nível escolar as Ciências da Natureza envolvem a Física, Química e Geologia, que nesses casos, recorrem às discussões características dessas áreas (FREITAS, 2016).

⁴ Segundo o PPC (2012) do Curso de Ciências Biológicas, Estágio supervisionado e Prática em Docência são considerados como disciplinas curriculares, dessa forma em concordância ao documento, quando em escritas em maiúsculas remeterão a esses termos. Quando escrito em minúscula nos referimos ao contexto de estágio ou a prática do(a) docente.

Especificamente sobre a produção⁵ de materiais didáticos no Ensino de Biologia, Freitas (2016) coloca que estes estão estritamente ligados aos(as) docentes (características do(as) professor(a), formação) simultaneamente, considerando as estratégias/metodologias/recursos de ensino e aprendizagem e, principalmente, conceitos de Evolução, Ecologia, Biologia Celular e Molecular e Genética. Dentre estas temáticas estão também os estudos que envolvem avaliação de materiais didáticos (textos de leitura, livros, materiais de laboratório, filmes, recursos de informática, jogos, brinquedos, mapas conceituais, entre outros), além dos “trabalhos que propõem e/ou aplicam e avaliam novos materiais, kits experimentais, **softwares** e/ou outros recursos e meios instrucionais em situações de ensino formal ou extracurricular” (FREITAS, 2016, p. 92, grifo da autora).

Em especial, quando se trata da produção de materiais didáticos, Gilberto Luiz de Azevedo Borges (2000) ressalta que esses devem ser tratados como impulsionadores na formação individual dos(as) discentes de Licenciatura, abrindo espaço para discussões sobre a compreensão da importância que tem no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, o ato de produzir passa a constituir-se como um espaço benéfico para análise, modificação e (re)construção, tanto dos materiais em si quanto dos(as) docentes em formação (BORGES, 2000).

Em suma, as investigações sobre materiais didáticos retratam as dificuldades de estudantes e docentes de diversos níveis de ensino frente aos conteúdos de Ciências Biológicas. De forma geral, as publicações envolvem a reflexão da produção, adequação, contextualização e utilização dos materiais didáticos, de forma a diminuir as limitações dos conteúdos abstratos e de pouco significado aos(as) estudantes (SANTOS *et al.*, 2008). Dentre os materiais mais investigados no Ensino de Biologia estão os jogos (CAMPOS *et al.*, 2003; CANDEIAS *et al.*, 2007) e os modelos didáticos (JUSTINA; FERLA, 2006) que têm se tornado as possibilidades mais frequentes no emprego desses (FREITAS, 2016). Porém, ainda é notável que há pouca investigação a

⁵ Compreendemos o ato de produzir o material didático a construção pelo(a) próprio(a) licenciando(a), consideramos portanto, as variações de “preparação”; “construção”; “confeção”, assim como as variações na língua portuguesa.

partir da reflexão mediante o processo dessa produção ao longo da formação inicial de professores(as) (FREITAS, 2016).

Pensando nisso, entendemos, assim como Maria Cristina Pansera-de-Araújo (2013), que o programa dos Cursos de Licenciatura, juntamente com as legislações que os acompanham e os(as) professores(as) formadores(as), precisam estruturar espaços, ações e atividades formativas que oportunizem o conhecimento do saber fazer a partir dos conceitos científicos a serem abordados em sala de aula. Assim, podemos mencionar a influência que a Licenciatura tem de despertar a busca pelo conhecimento nos(as) discentes; as experiências em sala de aula, campo e laboratório e semanas acadêmicas, os quais são fatores essenciais para interagir e alinhar os saberes mobilizados na formação inicial nos diferentes espaços formativos em Ciências Biológicas (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Para compreender como o processo favorece o desenvolvimento do(a) licenciando(a), há necessidade de identificar as definições de saber e conhecimento que muitas vezes são tomados como sinônimos. Tal como mostra Ednacelí Abreu Damasceno Mota, Guilherme do Val Toledo Prado, Tamara Abrão Pina (2008), o conhecimento está ligado ao cognitivo, de um conceito em específico, já o saber trata da busca pelo o que e como ensinar. Em outras palavras, o saber refere-se ao “conhecimento em ação numa dada realidade, num dado contexto” (MOTA; PRADO; PINA, 2008, p. 129).

As autoras e o autor ressaltam que o “saber docente é marcado pela presença de professores[as] que ultrapassam os limites de sua relação com o conhecimento, ampliando-os, modificando-os, evocando saberes outros” (MOTA; PRADO; PINA, 2008, p. 130). Dessa forma, entendemos que o saber trata de uma dimensão ampla que acolhe o conhecimento baseado nas experiências docentes.

Por outro lado, o espaço universitário acaba, por vezes, tratando apenas dos conhecimentos e não dos saberes e da relação desses com a escola (MOTA; PRADO; PINA, 2008, p. 130). Infelizmente, o mesmo vale para o processo de produção de materiais didáticos, onde os(as) professores(as) em formação inicial se distanciam do que se ensina e se produz. De tal modo “que, este movimento de produção, construção (e desconstrução) de saberes e conhecimentos, que também implica em construir e desconstruir práticas e

crenças, verdades e realidades”, são vias que possibilitam, o(a) docente a se tornar sujeito(a) autônomo(a), desfazendo-se da reprodução de práticas, mas responsável por investigar e refletir sobre o próprio ofício (MOTA; PRADO; PINA, 2008, p. 131/132).

Diante disso, entendemos que, em um curso de Licenciatura, é necessário alcançar os mais variados campos da proposta pedagógica, quer seja dentro do currículo, em disciplinas, ações, programas, projetos ou na própria experiência docente. Assim, a formação inicial de professores(as) de Ciências Biológicas, o saber docente e o processo de produção de materiais didáticos são o foco desta investigação. Mesmo que se saiba da importância do desenvolvimento de saberes voltados à formação pedagógica relacionados aos conteúdos/disciplinas na produção dos materiais didáticos em Ciências Biológicas (ALMEIDA; BIAJONE, 2007), ainda são poucas as investigações na área (FREITAS, 2016). Neste sentido, ressaltamos a necessidade de usarmos nosso estudo para aprofundar e atualizar tal interlocução.

Portanto, o problema que orienta esta pesquisa é: **como a produção de materiais didáticos pode contribuir para o desenvolvimento dos saberes da formação profissional e disciplinar de licenciandos(as) em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná?**

Tendo por objetivo geral: analisar como a produção de materiais didáticos pode contribuir para o desenvolvimento dos saberes da formação profissional e disciplinar de licenciandos(as) de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. E, buscando alcançar os seguintes objetivos específicos:

- i) identificar disciplinas, programas, projetos e ações desenvolvidas na formação inicial de professores(as) de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná que permeiam a produção de materiais didáticos;
- ii) compreender por intermédio dos(as) professores(as) formadores(as) em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná os saberes docentes relativos ao processo de produção de materiais didáticos; e
- iii) analisar como e quais espaços de ensino, pesquisa e extensão do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná podem ser

meios para o desenvolvimento de saberes relacionados ao processo de produção de materiais didáticos.

Sobre o texto da Dissertação, ele foi estruturado em capítulos, conforme a descrição a seguir:

No **Capítulo 2 – Dando as cartas da formação inicial de professores(as) de Biologia e da produção de material didático** - apresentamos os pressupostos teóricos adotados para a formação inicial de professores(as) de Biologia, tomando como base a produção científica da área de Ensino. Ademais, articulamos com os estudos sobre o processo de produção de materiais didáticos.

O **Capítulo 3 – Saberes docentes: juntando as diferentes peças do quebra-cabeça** – foi elaborado com a intenção de relacionarmos as tipologias e definições dos saberes docentes de determinados(as) teóricos(as) para o entendimento de como podem estar associados à Licenciatura em Ciências Biológicas e com a produção de materiais didáticos.

O **Capítulo 4 – Instruções do jogo investigativo**- aborda informações acerca do caminho metodológico pelo qual optamos percorrer, explicitando-o e fundamentando-o frente às características gerais do estudo; local de investigação; participantes da pesquisa; instrumentos e técnicas utilizadas para constituição de dados; e delineamento do aporte analítico.

No **Capítulo 5 – Desvelando o placar eletrônico – resultados e discussão** - mostramos os resultados e discussão referentes à triangulação dos dados das fontes (documentos e das entrevistas) relacionados às temáticas dos saberes docentes e da produção de materiais didáticos.

Além destes capítulos, apresentamos o Ponto de chegada (as Considerações Finais), seguidas pelas Referências e Apêndices (composto pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, roteiro e levantamento dos dados e fontes encontradas e analisadas).

2 DANDO AS CARTAS DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES(AS) DE BIOLOGIA E DA PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

O presente capítulo objetiva apresentar apontamos teóricos sobre como as pesquisas envolvendo a formação inicial de professores(as) de Ciências Biológicas têm dialogado com o processo de produção de material didático.

Para tanto, exploramos como as racionalidades possibilitaram o desenvolvimento dos saberes dos(as) professores(as) de cada época e, conseqüentemente do Ensino de Biologia (KRASILCHIK, 2012). Diante disso, observamos que houve reestruturação dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, contribuindo assim para a (re)significação da formação dos(as) docentes, desde o planejamento até o exercício em sala de aula envolvendo os assuntos biológicos (BRANDIM; NOGUEIRA, 2018).

Nesse contexto, apontamos ainda, como os materiais didáticos, vistos inicialmente como imprescindíveis suportes técnicos para o(a) docente (KRASILCHIK, 2012) passaram a atender a realidade de cada espaço escolar abarcando os conteúdos da área (FREITAS, 2016).

Ademais, refletimos sobre o modo como os estudos permitem levar em conta não somente o impacto do uso dos materiais didáticos em sala de aula, mas também a contribuição desses quando incorporados ao processo de formação inicial dos(as) professores(as) do Ensino de Biologia (BORGES, 2000; TEIXEIRA, 2008).

Em decorrência dos debates e definições acerca desse assunto, dividimos o capítulo em duas partes: i) Formação de professores(as) de Biologia e a relação com as concepções pedagógicas e legislações; e ii) Materiais didáticos na formação inicial de professores(as) de Biologia.

2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) DE BIOLOGIA E A RELAÇÃO COM AS RACIONALIDADES E LEGISLAÇÕES

No que se refere à formação inicial de professores(as), destacamos alguns princípios que julgamos importantes para discussão, como a definição, racionalidades, legislações e particularidades em Ciências Biológicas e do

processo de produção de material didático. Partimos da formação inicial de professores(as) por considera-la como *locus* principal do desenvolvimento de saberes docentes por intermédio das disciplinas, programas, projetos e ações desenvolvidas ao longo do curso.

2.1.1 A definição de formação inicial

O conceito de formação inicial de professores(as) passa pela compreensão de que o(a) futuro(a) docente terá como embasamento

o conjunto de características de uma profissão que enfeixam a racionalidade dos conhecimentos e habilidades necessárias ao exercício profissional, e que a profissionalização de professores[as] implica a obtenção de um espaço autônomo, próprio à sua profissionalidade [...] que [para uma concepção atual busca-se um(a)] profissional em condições de confrontar-se com problemas complexos e variados para construir soluções em sua ação, mobilizando seus recursos cognitivos e afetivos (GATTI, 2010, p. 1360).

Além disso, segundo Marielda Ferreira Pryjma e Kathleen Tavares Winkel (2014), a Licenciatura colabora para um processo individual e coletivo da constituição do(a) sujeito(a) como docente. Foi a partir de 1970, com a reformulação destes cursos e da Pedagogia, por meio do movimento contra a concepção técnica, que houve a possibilidade do(a) licenciando(a) ser formado(a) a partir de “um processo de (...) [construção] de capacidades humanas e sociais necessárias para a condução da aula, trabalhando em equipe, sistema escolar, conteúdos, didáticas e reflexão sobre os valores” (PRYJMA; WINKELS, 2014, p. 25).

Bernardete Angelina Gatti (2003) ressalta que nesse espaço formativo se pressupõe que os(as) futuros(as) docentes explorem variadas habilidades, permitindo a eles(as) iniciarem suas carreiras com um mínimo de qualificação pessoal. É na formação inicial que se preza pela atenção de alguns aspectos como:

- I. Promover espaços para explicitar crenças e representações que os[as] candidatos[as] a professor[a] trazem consigo para os cursos de formação inicial no sentido de as questionar de modo fundamentado e consistente;
- II. Enfatize a natureza problemática e complexa do ensino, fomentando a reflexão e a investigação sobre a prática docente e

sobre os valores e propósitos que lhe estão subjacentes como eixos norteadores da formação;

III. Problematicar o processo de tornar-se professor[a] no sentido de uma (re)construção pessoal do conhecimento sobre o ensino (que contrarie a lógica prescritiva e procedimental ainda prevalecendo nalgumas concepções de alunos[as] futuros[as] professores[as]) com implicações para a (trans)formação da identidade profissional;

IV. Reconhecer que a formação inicial é incompleta e que se inscreve num processo formativo mais longo, integrado e holístico (incluindo o período de indução) numa lógica de desenvolvimento profissional e numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida;

V. Clarificar (e situar) a filosofia subjacente a determinado projeto [sic] de formação que deve ser constituído e partilhado, pelo que a interdisciplinaridade, a coordenação, o sentido da visão e a atitude reflexiva e investigativa se assumem como elementos estruturantes (FLORES, 2003, p. 152/153).

Dentro dessas prerrogativas, além de marcar uma das fases iniciais da identidade docente (como marco inicial da profissão), a Licenciatura em Ciências Biológicas se refere como aquela que oportuniza a apropriação dos conhecimentos pedagógicos e biológicos para o exercício desses(as) sujeitos(as). Entretanto, a estrutura desses cursos foi se modificando conforme as concepções e legislações de cada contexto.

2.1.2 Racionalidades pedagógicas

No que se refere às discussões sobre formação docente no Brasil, essas também acompanharam as modificações ao longo das décadas. Freitas (2016) aponta que, inicialmente, buscava-se entender como o(a) professor(a) ensinaria, sem muita preocupação sobre como esse(a) aprendia para então ensinar. Porém, com o passar do tempo, as investigações se transformaram conforme o cenário educacional da Biologia e o modo como às perspectivas ideológicas de cada época se desenvolviam (FREITAS, 2016).

Em 1988, Myriam Krasilchik salientava que para compreender o propósito de qualquer formação era necessário entendê-la sob os aspectos sociais e culturais de cada época, e para a formação de professores(as) de Biologia, em especial, a premissa poderia ser a mesma. Segundo a autora, o processo educacional ligado ao Ensino de Biologia deve ser contextualizado, sendo preciso considerar as profundas alterações no seu significado social, os fenômenos de industrialização e no desenvolvimento tecnológico e científico

para então chegar às mudanças na escola e, principalmente, nas disciplinas científicas (KRASILCHIK, 1988).

Para melhor entendermos algumas destas transformações ocorridas no contexto de formação de professores(as) de Biologia, elencamos, de forma simplificada, as racionalidades – técnica, prática e crítica (DINIZ-PEREIRA, 2014) e perfis docentes provenientes do desenvolvimento social e científico. A intenção com essa seção não é de esgotar a discussão sobre o assunto, mas apontar a relação entre as racionalidades e a formação inicial dos(as) professores(as) de Biologia.

Num primeiro momento, e ainda muito visto em cursos de Licenciatura, por meio de modelos baseados na racionalidade técnica (DINIZ-PEREIRA, 2014) a formação de professores(as) foi marcada por uma perspectiva que retratava o(a) docente numa figura de um(a) artesão(ã) (KRASILCHIK, 2012). Tal característica estava ligada ao modo como este(a) era visto(a) pela sociedade e entendia o próprio ofício ao ensinar os(as) alunos(as) por meio de uma aprendizagem passiva (KRASILCHIK, 2012). Na Biologia, expandia-se ainda para a necessidade de formar docentes com predomínio da memorização de conceitos científicos e tecnológicos (KRASILCHIK, 1988). Ou ainda, tratado como “problemas ‘técnicos’”, a “prática educacional é baseada na aplicação do conhecimento científico e questões educacionais [...] os quais podem ser resolvidos objetivamente por meio de procedimentos racionais da ciência” (DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 35).

Numa perspectiva técnica, sob influência da psicologia comportamental e da tecnologia educacional, o(a) professor(a) se apropriava de um ensino com fórmulas prontas, cabendo-lhe apenas replicar o conteúdo aos(as) seus(suas) alunos(as) (BRANDIM; NOGUEIRA, 2018). Segundo Maria Rejane Brandim e Johnson Nogueira (2018), o ensino com funcionalidade técnica prevaleceu por muito tempo. No início da década de 70, as atividades marcavam um “importante elemento para a compreensão ativa dos conceitos” (BRANDIM; NOGUEIRA, 2018, p. 12). Sendo assim, o autor e a autora sobrelevam que essas atividades passaram a ser fundamentais para embasar a formação docente. Criou-se então a visão de que o ensino científico somente seria possível com a prática em laboratório (BRANDIM; NOGUEIRA, 2018). Além disso, foi nessa mesma época que muitos materiais didáticos passaram a ser

produzidos pelos(as) próprios(as) professores(as) e pesquisadores(as), por estarem preocupados(as) com a situação técnica em que se encontrava o Ensino de Biologia (BRANDIM; NOGUEIRA, 2018).

Nesse sentido, produzia-se para os(as) professores(as) orientações e guias com conteúdos relacionados aos livros didáticos e também manuais com experimentos a serem realizados em laboratório. Essas ações visavam, juntamente com as melhorias nas estruturas das escolas, proporcionar aos(as) docentes práticas educativas prontas (KRASILCHIK, 2012).

Desse modo, como especialista de conceitos, o(a) profissional da educação se prepara por meio do conteúdo biológico e/ou pedagógico “o qual servirá de apoio para sua prática. Durante a prática, professores[as] devem aplicar tais conhecimentos e habilidades científicos e/ou pedagógicos” (DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 36). Embora o(a) professor(a) se apropriasse de técnicas para suas próprias práticas e recebesse materiais prontos para lecionar essas estratégias não eram, e nem são, suficientes para o ensino e aprendizagem.

A autora Selma Garrido Pimenta (2009) nos recorda que diante da necessidade de melhoria na educação escolar e do modelo de formação superior, houve a possibilidade ao(a) docente buscar o significado dos conhecimentos científicos para então trabalhá-los em sala de aula.

A fim de evitar a postura dicotômica entre teoria e prática, por meio da formação docente tecnicista e do treinamento dos(as) profissionais do Ensino de Biologia, passou-se a produzir estudos que analisassem e avaliassem cursos, disciplinas, atividades formativas e demais características dos cursos de Educação Superior (FREITAS, 2016; TEIXEIRA, 2008).

Nessa perspectiva, as pesquisas passaram a investigar o ensino e as atividades críticas e autônomas do(a) docente formado(a) em Ciências Biológicas, incentivando-os(as) a examinar e refletir sobre o próprio exercício (FREITAS, 2016). Tendo isso em vista, “o conhecimento dos profissionais não pode ser visto como um conjunto de técnicas ou como um kit de ferramentas para a produção da aprendizagem” (DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 37). Esse aspecto diz respeito à racionalidade prática. Contudo, Angel Ignacio Pérez-Gómez (2000) alerta que essa não implicava somente na reflexão da própria atividade, mas também nas experiências, valores e interesses sociais e políticos que denotavam um investimento educativo tanto para o(a) estudante

como para o(a) educador(a). Nesse caso, privilegiava-se a formação do(a) professor(a)-pesquisador(a) para que esse(a) passasse a entender a realidade de seu(sua) estudante e produzisse o material para a sala de aula.

Contudo, a reflexão que o(a) docente estaria disposto(a) a realizar na atuação profissional precisava ser de forma contextualizada. Não se tratava “simplesmente [em] aceitar a prática reflexiva, e sim de analisar qual o tipo de vinculação com a ação que pretende estabelecer, sob que relações sociais realizá-la, a que interesses servir e que construção social apoiar nela” (CONTRERAS, 2002, p. 164). Nessas pejorativas, conforme destaca Júlio Emílio Diniz-Pereira (2014), há uma complexidade na carreira profissional mediante envolvimento teórico e prático e as ações práticas do professorado. Sendo assim, “os professores têm sido vistos como um profissional que reflete, questiona e constantemente examina sua prática pedagógica cotidiana, a qual por sua vez não está limitada ao chão da escola” (DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 38).

O mesmo valia para a escolha dos materiais didáticos que se propuseram a usar em sala de aula. Caso esses(as) sujeitos(as) passassem por um processo formativo desvinculado da realidade escolar poderiam depender de um único material didático que não traria em sua totalidade tudo que precisariam para o aprendizado de seus(suas) alunos(as), que era geralmente o livro didático (BORGES, 2000).

Mesmo que ao longo das pesquisas acadêmicas os materiais didáticos tenham sido considerados valiosos para a ação docente, ainda há muito a ser explorado (BORGES, 2000). O estudo realizado por Borges (2000) marca que, de forma polêmica, pouco se avaliava sobre o papel que o material didático exercia na formação do(a) próprio(a) professor(a), como o que foi percebido também em trabalhos mais atuais, por exemplo, no de Freitas (2016).

Todavia, conforme aponta Pimenta (2006), quando se trata de reflexão do(a) educador(as), a expressão não deve ser confundida como um atributo do próprio ser humano ou como simples adjetivo. É preciso entendê-la como um “movimento teórico de compreensão do trabalho docente” (PIMENTA, 2006, p. 18), em que o(a) professor(a) é o(a) responsável por suas atuações e ações a serem desenvolvidas. Por outro lado, acreditamos também que é na Licenciatura que se inicia a problemática de entender a própria prática, sendo

então necessário que por meio dela os(as) futuros(as) profissionais sejam formados(as) a partir de uma perspectiva que entrelace a área de conhecimento e a ação docente (PIMENTA, 2006).

Com base em Diniz-Pereira (2014), há um envolvimento na educação e uma preocupação com a atividade social, o desenvolvimento humano, as consequências sociais que as envolvem e consequentemente uma problemática. Desse modo, o modelo crítico oportuniza a formação de um(a) professor(a) em uma visão que “levanta um problema” (DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 40).

Assim, o processo formativo destes(as) profissionais deve ancorar-se na racionalidade de um(a) professor(a) crítico(a)-reflexivo(a) (PIMENTA, 2006). Além do mais, segundo Pimenta (2006), é preferível que o(a) professor(a) em formação desenvolva a reflexão desde o início da Licenciatura e não somente nos últimos anos do curso ou em estágios curriculares, pois esse modo viabilizaria a resolução de problemas, (re)pensando a argumentação (PIMENTA, 2006). Em contraposição à racionalidade técnica, o ato de refletir possibilita que,

[...] as questões levantadas em torno e a partir do **professor reflexivo**, [invistam] na valorização e no desenvolvimento dos saberes dos professores e na consideração destes como sujeitos intelectuais, capazes de produzir conhecimento, de participar de decisões e da gestão da escola e dos sistemas, trazem perspectivas para a reinvenção da escola democrática (PIMENTA, 2006, p. 36, grifo da autora).

Em suma, as racionalidades que fundamentam a formação de professores(as) caracterizam-se como por meio de três modelos: “os modelos técnicos têm uma concepção instrumental sobre o levantamento de problemas; os práticos têm uma perspectiva mais interpretativa e os modelos críticos têm uma visão política explícita sobre o assunto” (DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 40).

Conforme Eliane Cerdas Labarce (2014) foi por intermédio de tais mudanças que o cenário de formação docente possibilitou pesquisadores(as) discutirem concepções e perspectivas formativas, modelos e reformulações curriculares das modalidades oferecidas nas Instituições de Ensino Superior (IES), prevendo nesses espaços experiências sobre os feitos cotidianos e os conhecimentos pedagógicos constituídos ao longo da docência (FREITAS,

2016; LABARCE, 2014). Majoritariamente, as discussões sobre formação de professores(as) tiveram repercussões nas legislações que regem os cursos de Licenciatura (FREITAS, 2016).

2.1.3 Legislação da formação de professores(as)

Como explana Priscilla Romano (2017), a partir de 2006, a formação inicial se configurou como prioridade para muitos(as) pesquisadores(as) das áreas de Ensino de Ciências e Educação e prevaleceu ao longo dos anos até as últimas publicações. De acordo com a autora, o direcionamento das investigações para essa temática pode estar ligado à criação do Parecer do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) CNE/CP nº 009/2001 (BRASIL, 2001), que definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de Graduação Plena (ROMANO, 2017).

Com a constituição do Parecer CNE/CP nº 009/2001 (BRASIL, 2001) buscava-se que o(a) docente em formação passasse por um processo de crítica, reflexão e confronto entre diferentes concepções trazendo as adequações para a própria prática. Além disso, era previsto que se constituísse uma sintonia entre a formação de professores(as), os princípios da última reformulação da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996), as normas instituídas nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de todas as modalidades de ensino e nas recomendações dos Parâmetro Curriculares Nacionais e Referenciais Curriculares para a Educação Básica Ministério da Educação (BRASIL, 2001).

Segundo o Art. 4º do Parecer CNE/CP nº 009/2001 (BRASIL, 2001), era por meio dos cursos de Licenciatura que deveria haver, fundamentalmente, a busca pelo conjunto de saberes necessários para atuação profissional. Assim como, adotar tais competências na proposta pedagógica, no currículo, na avaliação, na organização institucional e na gestão dos cursos. Para o projeto pedagógico de cada curso, Art. 5º do mesmo parecer, deveria se levar em conta:

- I. a formação deverá garantir a constituição das competências objetivadas na Educação Básica;

- II. o desenvolvimento das competências exige que a formação contemple diferentes âmbitos do conhecimento profissional do professor;
- III. a seleção dos conteúdos das áreas de ensino da Educação Básica deve orientar-se por ir além daquilo que os professores irão ensinar nas diferentes etapas da escolaridade;
- IV. os conteúdos a serem ensinados na escolaridade básica devem ser tratados de modo articulado com suas didáticas específicas;
- V. a avaliação deve ter como finalidade a orientação do trabalho dos formadores, a autonomia dos futuros professores em relação ao seu processo de aprendizagem e a qualificação dos profissionais com condições de iniciar a carreira (BRASIL, 2001, p.63).

Romano (2017) destaca ainda que, a partir de então, foi permitido às Licenciaturas criar na totalidade projetos específicos que evitassem que a formação docente continuasse sendo apenas como complementação do Bacharelado, ou seguisse no esquema 3+1. Sobre esse modelo formativo, o Decreto-Lei de nº 1190/39 (BRASIL, 1939) instituiu que os três primeiros anos de curso eram destinados ao desenvolvimento de disciplinas de área específica, enquanto que o último (ou os dois últimos) era destinado àquelas de natureza pedagógica. Neste formato havia “um predomínio bastante grande de conteúdos [...] da área e muito pouco conteúdo relativo à educação e à docência” (GATTI; NUNES, 2008, p. 110). Sendo assim, é inevitável perceber que a abrangência disciplinar do curso acabava por compor “universos distintos [que] se constituíam sem que houvesse um mínimo de articulação entre eles [conteúdos]” (KNAPP, 2018, p. 25).

Como forma de acompanhar as mudanças da sociedade e complementar o ensino, em 2002, a CNE/CP criou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação inicial em nível superior (Licenciatura, Formação Pedagógica e Segunda Licenciatura) e para a formação continuada (BRASIL, 2002).

Para as Ciências Biológicas, envolvendo a Licenciatura e Bacharelado, fomentou-se um curso com perfil generalista, ou seja, com uma formação mais voltada para o Bacharel “do que para um[a] professor[a] de Ciências e de Biologia, deixando passar a oportunidade de estabelecer uma identidade para o[a] profissional que iria ensinar” (BRANDIM; NOGUEIRA, 2018, p. 13).

Por outro lado, em 2015, com a reformulação CNE/CP nº 002/2015 das DCN para formação inicial e continuada de professores(as) (BRASIL, 2015), a prioridade passou a envolver: “i) sólida formação teórica e interdisciplinar; ii)

unidade teoria-prática; iii) trabalho coletivo e interdisciplinar; iv) compromisso social e valorização do profissional da educação; v) gestão democrática; vi) avaliação e regulação dos cursos de formação” (BRASIL, 2015, p. 3). Isso possibilitou que o(a) professor(a) com domínio técnico passasse a ser guiado(a) por um equilíbrio entre experiência educativa, função moral e social no aprendizado dos(as) discentes e pela reflexão crítica da própria ação (ROMANO, 2017).

Para mais, as DCN, compostas de capítulos com artigos próprios, buscam por meio de princípios e fundamentos ações formativas que envolvam políticas de constituição e avaliação dos programas destes cursos. Porventura, procuram ainda relacionar o desenvolvimento dos(as) profissionais do magistério nas variadas modalidades formativas de campos específicos e/ou interdisciplinares das diferentes áreas de conhecimento (BRASIL, 2015).

As DCN enfatizam que os cursos de formação de professores(as), inicial e continuada, devem ser baseados em uma estrutura curricular que dê conta de cargas horárias específicas para disciplinas, bem como para as demais atividades formativas de conhecimentos de dimensão pedagógica e habilidade pretendida. Foi definido para as Licenciaturas o mínimo de 3.200 horas de trabalho acadêmico efetivo, sendo dividido em 400 horas de prática como componente curricular ao longo da formação, 400 horas de Estágio Supervisionado, 200 horas de atividades teórico-práticas (extensão, monitoria e iniciação científica e à docência) e ao menos 2.200 horas de atividades formativas, dentro dos núcleos estudos de formação geral e de aprofundamento da atuação profissional, compreendidas como as disciplinas das áreas específicas e as pedagógicas (BRASIL, 2015).

E, por fim, é esclarecida a necessidade da valorização dos(as) profissionais do magistério, como forma de alcançar condições de trabalho para o exercício docente (BRASIL, 2015). Entendemos que essas estratégias podem ser ponto de partida para a construção/(re)adequação/desenvolvimento entre a formação docente e o cenário escolar.

Como um documento que busca a integração entre o ensino e a formação de professores(as), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) pode ser uma forma de mediar esses dois espaços educacionais com base nos conhecimentos construídos, de modo que sejam significativos à realidade

social e cultural de cada proposta (BRASIL, 2018a). A BNCC, criada pela CNE/CP e aprovada em 2017, busca uma educação baseada em competências para efeito nas diversas instituições de ensino. E, como documento de caráter normativo, “define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018a, p. 7). Sendo assim, a BNCC se constituiu para a elaboração dos projetos curriculares das redes públicas e particulares municipais, estaduais, como uma referência nacional e obrigatória (BRASIL, 2018a).

Prevendo a possibilidade de ambicionar todas as etapas e modalidades de ensino, a formação docente entra como parte integrada para o desenvolvimento e concretização da BNCC (BRASIL, 2018a). Dessa forma, em dezembro de 2018, o Ministério da Educação divulgou a resolução que deve fomentar a Base Nacional Comum para a Formação de Professores da Educação Básica (BNCFP). Essa, por sua vez, busca que a BNCC (BRASIL, 2018a) seja “[...] uma referência para a formação inicial e continuada dos[as] professores[as]. Abre-se assim uma janela de oportunidade para debater alguns dos entraves e dar qualidade à formação do[a] professor[a] brasileiro[a]” (BRASIL, 2018b, p. 7).

A BNCFP, para a formação inicial, pretende ser referência “aos princípios que devem orientar a formação, ao Estágio Supervisionado e ao Exame Nacional de Cursos (Enade)” (ALBINO; SILVA, 2019, p.147). Na BNCFP é proposta a realização de estágio curricular denominado de Residência Pedagógica, desde o primeiro semestre de curso. Ela realça que as instituições de Educação Básica e as IES terão por objetivo colaborar com a formação prática docente de sala de aula, dando importância ao saber pedagógico do conteúdo e de forma integral dar embasamento às competências, habilidades e valores (BRASIL, 2018b).

Como uma segunda medida para a formação docente inicial, passa a ser obrigatória para o Enade (BRASIL, 2018b), que sendo ofertado anualmente poderá ser realizado por todos os(as) alunos(as). Ao ser aprovado(a), o(a) licenciando(a) já estaria, sob a nova resolução, habilitado à docência, e consequentemente apto para sala de aula na Educação Básica (BRASIL, 2018b).

Segundo Ângela Albino e Andréia Silva (2019), movimentos como o Manifesto da Associação Nacional pela Formação de Profissionais da Educação (ANFOPE) repudiam os termos que compõe a BNCFP. As manifestações contra esse novo documento se referem a visão tarefaira que passará a formatar os cursos de Licenciatura. Nesse sentido, contrariaria os princípios construtivistas de: “formação teórica e interdisciplinar sobre o fenômeno educacional, bem como unidade teoria-prática e o trabalho como princípio educativo” (ALBINO; SILVA, 2019, p.150).

Pelo que indicam os documentos e ações de formação de professores(as) e as pesquisas levantadas, a formação inicial de professores(as) em Biologia sempre foi um dos focos com interesse privilegiado entre pesquisadores(as) do âmbito do Ensino de Biologia e das políticas públicas de forma geral. Nesse viés, na próxima seção optamos por adentrar em estudos com mais propriedade sobre essa etapa formativa, para que assim possamos nos apropriar dos conceitos e temáticas envolvidas na área, predominantemente, das estruturas curriculares da Licenciatura em Ciências Biológicas e as atividades envolvidas na formação docente.

2.1.4 As particularidades da Licenciatura em Ciências Biológicas

Conforme Vanessa Pisani Leite (2010) os trabalhos que envolvem as Licenciaturas em Biologia passaram a discutir possibilidades de uma ruptura com a perspectiva tecnicista no nível superior. Sob diversas formas tentam trazer estratégias e métodos em que prevaleça a ação reflexiva, permitindo aos(às) docentes em formação que “participem ativamente do processo ensino e aprendizagem e interajam com os conteúdos e os(as) alunos(as) de forma a maximizar a sua aproximação e participação” dentro e fora da sala de aula (LEITE, 2010, p. 47).

Desse modo, a temática da formação inicial objetiva, além de se preocupar com inovação curricular e desenvolvimento, busca compreender como estão sendo trabalhados os conhecimentos psicopedagógicos dos(as) professores(as) e a relação entre o processo formativo dos(as) licenciandos(as) com a concepção reflexiva docente (LEITE, 2010). A autora destaca que ainda há necessidade dos(as) pesquisadores(as) investigarem como o(a)

professor(a) em formação se correlaciona com o próprio desenvolvimento profissional em diálogo com a consolidação dos saberes docentes atrelados ao processo de aprendizagem dos(as) alunos(as).

No que tange a linha de pesquisa de formação docente, observamos que ao longo dos anos essa vêm se apoiando nas temáticas de currículo, Estágio Supervisionado (ou estágio curricular), prática como componente curricular, representações sociais da natureza e formação em educação ambiental, grupo de pesquisa como espaço de formação, impactos do PIBID sobre a alfabetização científica, mídias como *locus* de experiência e aproximação da teoria e prática da formação e também o seu uso, filosofia da Biologia e Biologia evolutiva (ROMANO, 2017). Romano (2017) realça que a preocupação com a formação inicial de professores(as) está atrelada, prevalentemente, aos componentes curriculares dentro do processo formativo de um(a) docente que analisa e constrói a própria atividade.

Por outro lado, as investigações nesse âmbito nem sempre tiveram essa tendência. Slongo (2004, p. 210) situa que as adversidades sobre a formação inicial nas primeiras pesquisas da área diziam respeito ao aumento da “eficiência” da disciplina de Prática de Ensino e o modo como eram conduzidas as vivências em sala de aula. A autora aponta ainda, que dentre os objetivos formativos de um curso de Licenciatura em Biologia deveria ser avaliado o modo como as instituições conduzem os chamados cursos de “treinamento”, que tem se preocupado com uma formação técnica e não construtiva das ações dos(as) professores(as) (SLONGO, 2004, p. 210).

Acompanhado das mudanças sociais já discutidas no início desse capítulo, o modelo técnico como forma de moldar o(a) docente para sua atuação em sala de aula trouxe à formação inicial de professores(as) de Biologia problemáticas que estão sendo abordadas atualmente nas estruturas curriculares desta área.

Bernardete Angelina Gatti e Marina Nunes (2008) mostram que uma delas se relaciona ao modelo 3+1 ou 3+2, que as estruturas curriculares dos cursos de Licenciatura das áreas específicas, como a de Ciências Biológicas, tendem a assumir. Do montante de disciplinas presentes na Licenciatura apenas 20 a 30% da carga horária é destinada àquelas relacionadas aos conhecimentos pedagógicos. Sobre essas, em suma devem abranger a

[...] constituição, trabalho e identidade do professor, [...] políticas públicas adjacentes à escola e a docência, [...] teorias de aprendizagem e desenvolvimento humano, [...] conteúdos relacionados ao ensino e aprendizagem, [...] conteúdos das metodologias específicas, [...] conteúdos das áreas de Química, Física e saúde, [...] articulação universidade-escola [nos Planos de Ensino Simplificado] da disciplina “Projetos Integradores” (GATTI; NUNES, 2008, p. 137).

Além da pequena proporção de conhecimentos pedagógicos para os(as) professores(as) em formação, outro equívoco se refere ao momento em que são disponibilizadas como componente curricular de Ciências Biológicas. Em média, 25% de cursos analisados por Gatti e Nunes (2008) possuem essas disciplinas ofertadas a partir da segunda metade do curso, impedindo a interação entre os demais conteúdos ao longo da Licenciatura.

Essa situação contrariava a orientação da Resolução nº 002/2002 (BRASIL 2002), que previa que a vivência com as disciplinas pedagógicas deveria estar distribuída ao longo do curso (GATTI; NUNES, 2008). Essas atuações teriam de estar inseridas no “conjunto de atividades previstas [...] de diferentes disciplinas, como na composição de disciplinas específicas de Prática de ensino, com os mais diferentes tópicos [nos Planos de Ensino Simplificado]” (GATTI; NUNES, 2008, p. 12).

Segundo Gatti e Nunes (2008), a baixa contribuição do curso para a formação docente em Ciências Biológicas pode estar ligada não só ao modelo empregado, mas também à escassez dos conhecimentos pedagógicos oferecidos aos(as) licenciandos(as). As autoras apresentaram que, das disciplinas com conhecimentos pedagógicos, apenas 10% delas oferecem saberes específicos para a docência, como aquelas voltadas às didáticas, métodos e atuação. Os outros 90% se distribuem entre as disciplinas que abordam as modalidades de níveis específicos como educação especial e a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e as demais áreas pedagógicas (GATTI; NUNES, 2008).

Mesmo quando se trata dos conhecimentos biológicos específicos, como aqueles relacionados à Botânica, Zoologia, Biologia Celular e Molecular, Fisiologia, Microbiologia, Parasitologia e Evolução, assim como os de Ciências Exatas, da Terra e Humanas, a maioria deles eram explorados como se fossem

de campos extremamente distintos, sem que se complementassem (GATTI; NUNES, 2008). Sendo assim, acabavam levando o(a) licenciando(a) a um treinamento técnico de conceitos específicos para depois executá-las em situações práticas.

As pesquisadoras concluem ainda que apenas 42% dos cursos analisados contemplavam a discussão do domínio biológico sobre um mesmo eixo articulador. Com base no Parecer CNE/CES nº 1301/2001 das Diretrizes Curriculares de Ciências Biológicas (BRASIL, 2001) e também na Portaria do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) nº 124/2008 (BRASIL, 2008), “os conteúdos básicos deverão englobar conhecimentos biológicos e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, tendo a evolução como eixo integrador” (GATTI; NUNES, 2008, p. 113). Nesse caso, as disciplinas específicas deveriam contemplar em seus Planos de Ensino Simplificado princípios evolutivos associados aos conteúdos de cada um desses campos.

Por outro lado, o eixo integrador que por vezes aparece na maioria dos cursos é o componente ambiental (GATTI; NUNES, 2008), o que pode ser um fator importante, já que “os conhecimentos biológicos não se dissociam dos sociais, políticos, econômicos e culturais” (BRASIL, 2001). Gatti e Nunes (2008 p. 113) reforçam que as DCN dão prioridade também para os “conhecimentos profundos sobre a diversidade dos seres vivos e para conservação e manejo dessa biodiversidade”.

Isto posto, dos cursos analisados pelas autoras, as disciplinas que utilizavam os conceitos ecológicos como eixo integrador, geralmente, faziam associações com aspectos que relacionavam a presença de seres humanos no meio ambiente, “considerando as relações econômicas, sociais, políticas e culturais (como nas disciplinas de Etnoecologia, Homem e ambiente, Ecologia Humana, Conservação de Recursos Naturais, e Educação ambiental)” (GATTI; NUNES, 2008 p. 113). Isso, segundo as autoras, facilitaria para os(as) professores(as) em formação levar o tema Vida e ambiente para os anos finais do Ensino Fundamental, da disciplina de Ciências, e propor discussões em sala de aula. Porém, a maioria dos cursos não apresentava a articulação das questões ambientais com o ensino (GATTI; NUNES, 2008).

Nesse mesmo estudo, Gatti e Nunes (2008) levantam uma crítica com relação às disciplinas voltadas à docência. Para as autoras, além de estarem em sua grande maioria no final do curso, essas, de forma geral deixam de abordar demandas “referentes ao cotidiano da escola, ocorrendo uma confusão de interpretação em relação às quais disciplinas [do Ensino Fundamental e Médio] devem contemplar os conteúdos das metodologias específicas e se essas devem ou não fazer” (GATTI; NUNES, 2008). Dessa forma, fica em função daquelas nomeadas de Prática, Metodologia, Instrumentação e Didática do Ensino de Biologia que tratam de conteúdos relacionados especificamente ao processo de ensino e aprendizagem (GATTI; NUNES, 2008).

Dessa forma, podemos entender que os cursos de Ciências Biológicas baseados no modelo 3+1 ou 3+2, além de deixarem os conhecimentos pedagógicos concentrados para o final da formação, dando maior atenção aos conhecimentos biológicos, tratavam os diversos conteúdos ao longo do curso de modo desintegrado. É válido lembrar que o período destinado às disciplinas pedagógicas tem como objetivo tentar suprir as especificidades da atuação docente. Porém, na maioria dos cursos, “essas passam a ser ministradas por professores(as) ligados(as) aos departamentos de educação, privilegiando procedimentos didáticos e estudos voltados para a didática geral” (KNAPP, 2018, p. 25). Tal fator acabava distanciando ainda mais o processo de interação entre os conhecimentos pedagógicos e biológicos do curso.

Em estudos mais recentes, Gatti e colaboradores(as) (2019) ressaltam que, infelizmente, muitas destas Licenciaturas continuam enraizadas nessa estrutura curricular e prevalecem sob “a separação entre área de conhecimentos específicos e área de conhecimentos para a docência” (GATTI *et al.*, 2019, p. 23). Admitem ainda, que essa precarização curricular leva a diferentes consequências, particularmente, ocasionando uma formação de professores(as) técnicos(as); desinteresse dos(as) estudantes para se tornar docente de Biologia; e a necessidade de desenvolvimento de programas formativos especiais para diminuir essa divisão.

Para Maurice Tardif (2014), o modo como os cursos foram idealizados, ainda de forma defasada, trazem globalmente uma formação para o magistério segundo o modelo aplicacionista do conhecimento. Assim sendo, os(as) licenciando(as) “passam certo número de anos a assistir aulas baseadas em

disciplinas constituídas de conhecimentos proposicionais. Em seguida, ou durante essas aulas, eles vão estagiar para ‘aplicarem’ esses conhecimentos” (TARDIF, 2014, p. 18). Dessa forma, acreditamos que é incoerente para um curso de formação para professores(as) tratar a teoria e prática como um manual a ser executado ao final do curso.

Nessa mesma perspectiva, Lidiane Goedert, Vivian Leyser e Nadir Delizoicov (2006), ao estudarem os currículos das Licenciaturas em Ciências Biológicas, assumem que o formato 3+1 e o modelo da racionalidade técnica, mediante aplicação de métodos e procedimentos, são possíveis entraves que afetam a qualidade e a fragilidade dos cursos. Dentro da discussão, as autoras ressaltam que a dicotomia na relação teórica e prática é um fator predominante no baixo nível de satisfação dos(as) licenciandos(as) (GOEDERT; LEYSER; DELIZOICOV, 2006).

Como peculiaridade de curso que segue o modelo da racionalidade técnica, há pouca possibilidade formativa que colabore com a construção necessária à formação docente em Ciências Biológicas, uma vez que “a formação do(a) professor(a) dentro de um sistema de ensino com essas características pode acentuar a distância existente entre a formação inicial e o real papel que este deveria exercer no ensino de Biologia” (GOEDERT; LEYSER; DELIZOICOV, 2006).

Por gerar maior ênfase nas áreas específicas da Biologia, esse modelo de formação docente acaba disseminando dificuldades de compreensão das diferentes teorias subjacentes às ações educativas dos(as) licenciandos(as) em curso (VIÉGASA; CRUZ; MENDES, 2015). Nesse sentido, concordamos com Ana Luísa Dela Cruz Viégasa, Lillian Mara Dela Cruza e Ana Paula Faustino Tieti Mendes (2015) quando apontam que, pela falta de experiência em sala de aula como docente e pouco aprofundamento dos conteúdos pedagógicos, é entendível, mas não aceitável, que as ações destes(as) profissionais estejam focadas na transmissão mecânica de conteúdos, por meio da replicação dos conteúdos retirados dos livros didáticos, o que acaba gerando a descontextualização histórica e social e desencadeando em vivências não inovadoras.

A relação professor(a) e aluno(a) tem sido outro ponto de discussão quando se trata de meios que colaboram para diminuir a defasagem curricular

enfrentada na Licenciatura em Ciências Biológicas. Pansera-de-Araújo (2013), por meio de narrativas diretas de licenciandos(as) de um curso em específico e da análise curricular, ressalta a importância do papel do(a) professor(a) formador(a) na construção dos conhecimentos biológicos e pedagógicos ao longo do curso. Principalmente com relação à docência na disciplina de Prática de Ensino, pois, os(a) discentes do curso de Licenciatura discorrem que estes(as) sujeitos(as) podem ser responsáveis por despertar a busca pelo conhecimento científico para o exercício docente.

Além disso, os(as) docentes que conseguem manter interação com os(as) licenciandos(as), abrindo espaços para discussões, expondo os conteúdos de forma clara, objetiva e dinâmica e manifestando entusiasmo ao ensinar, são reconhecidos, na visão dos(as) estudantes de Licenciatura, como aqueles(as) que contribuem para a futura ação docente (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Segundo o relato dos(as) discentes de Licenciatura entrevistados(as) por Pansera-de-Araújo (2013), essa interação pode estar presente na produção da aprendizagem por meio de discussões, diversidade de temas, materiais e estratégias trabalhadas em sala de aula ao longo do curso. Nesse sentido, tais aspectos colaborariam, também, para evitar um perfil de futuro(a) docente executor(a) de técnicas e métodos (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Nesse caso, ao invés de apresentar aos(às) licenciandos(as) “modelos de como ensinar [...] que decorrem de orientações de modelos tradicionais, e contribui para a falência das respostas exigidas pela sociedade” (MELO; SILVA, 2008, p. 5), se faz necessário ir para além da racionalidade técnica de ensino, estritamente específica e superficial. Defendemos, assim como Borges (2000, p. 46), que as novas estruturas curriculares deveriam, sobretudo, trazer “uma visão de totalidade da realidade, visão esta construída a partir da busca das múltiplas dimensões do saber”.

Sendo assim, diminuiriam (ou numa visão utópica acabariam) com uma formação docente baseada em soluções pré-elaboradas, iguais aos processos e métodos científicos que buscam responder aos impasses da sala de aula, possibilitando o que tem sido pensado há anos, que é a “criação e construção de uma nova realidade que obriguem a ir para além das regras, factos, teorias e procedimentos conhecidos e disponíveis” (PÉREZ-GÓMEZ, 1997, p. 110).

Mesmo em entrevistas mais recentes com licenciandos(as) em Ciências Biológicas, Renato Araújo Torres de Melo Moul (2018) aponta que a abordagem tradicional do conhecimento científico acaba prevalecendo no processo formativo destes(as) estudantes. As dificuldades que são encontradas no curso pelos(as) próprios(as) professores(as) em formação continuam a se referir a dicotomia da teoria e prática, por exemplo, “coadunar o que se apresenta nas aulas expositivas com um momento de prática efetiva de experimentações aparece em boa parte das respostas” (MOUL, 2018, p. 71).

Outro aspecto que se destacou foi sobre a organização e domínio do conteúdo como elementos básicos para a prática pedagógica (MOUL, 2018), conforme aponta um dos estudantes de Licenciatura que foi entrevistado. Tal conjunto de ações para atuar na sala de aula “é importante para manter o nível de organização além de fazer com que o[a] aluno[a] se interesse mais pelo assunto utilizando métodos devidamente planejados” (MOUL, 2018, p. 72).

Sendo a Biologia uma área que envolve abstração e uma diversidade de níveis de organização biológica, as aulas práticas e de baixo custo e que trabalhem o conhecimento pedagógico do conteúdo deveriam ser recorrentes para viabilizar a exposição de conceitos. Porém a solicitação dos(as) licenciandos(as) por aulas práticas em laboratório mostra a carência de tais estratégias metodológicas no curso de formação de professores(as) (MOUL, 2018).

Por outro lado, é preciso evitar que o método científico por meio da visão simplista da experimentação e observação traga uma ciência casual, neutra, reducionista e empirista na formação destes(as) estudantes (MOUL, 2018). Ainda, Moul (2018, p. 72) ressalta que “o sentimento de curiosidades, de interesse, de questionamento – intensamente observados em estudantes iniciais – devem ser usados como trampolim na extensa subida da escada do conhecimento”.

Como caminho alternativo à racionalidade técnica, destacamos as atividades de caráter prático que são realizadas no âmbito das disciplinas de Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado. Essas, por sua vez, buscam abordar ações intencionais correlacionadas à reflexão teórica como elemento básico para a construção do conhecimento com a realidade escolar (KNAPP, 2018). De forma geral, as pesquisas que tratam desses espaços formativos

trazem discussões relacionando-os com a “organização do componente curricular, seu desenvolvimento, impactos na formação docente e os desafios” quanto a obrigatoriedade e carga horária significativa que foi ampliada pela Resolução CNE/CP nº 2/2015 (ROMANO, 2017, p. 106).

A respeito da Prática de Ensino, Russel Teresinha Dutra da Rosa (2007), ao analisar os relatórios descritivos dos momentos vivenciados pelos(as) licenciandos(as) nesta disciplina, aponta que uma das reflexões que a investigação trouxe sobre a visão dos(as) estudantes de Licenciatura foi com relação aos conhecimentos explorados ao longo do próprio curso. Sobre isso, eles(as) relatam que, durante as atividades que compõem a estrutura curricular, há pouca relação entre os conteúdos biológicos e as atuações pedagógicas. Nesse caso, a autora conclui que essa defasagem está intrinsicamente ligada à diversidade de conteúdos que precisam ser abordados ao longo do curso e a descontinuidade das áreas da Biologia (ROSA, 2007).

Outro fator eminente das análises de Rosa (2007) é o que diz respeito à própria prática dos(as) docentes em formação na escola. O argumento a esse assunto é refletido na falta de entusiasmo dos(as) licenciandos(as) de Biologia para despertar a criatividade e favorecer inovações metodológicas que planejam para a atuação em sala de aula. Os(As) discentes do curso de Licenciatura ressaltam que a falta da construção de estratégias didáticas por eles(as) próprios(as) pode ser um empecilho à realidade escolar, já que mesmo no estágio “nem sempre produziram bons resultados em sala de aula e precisaram ser acompanhados de um conjunto de medidas que as favorecessem” (ROSA, 2007, p. 358).

Por outro lado, mesmo com planejamento e contextualização de atividades construídas por eles(as) durante a Prática de Ensino, somente o tempo dessa não seria suficiente para o desenvolvimento de tais ações que refletem tanto perfil dos(as) discentes de Licenciatura quanto em suas ações pedagógicas (ROSA, 2007). É necessário nesse caso haver uma formação processual, relacionando os saberes ao longo do curso com a realidade escolar.

Como menciona Joseana Stecca Farezim Knapp (2018), que realizou estudos sobre o Estágio Supervisionado, a vivência nesses espaços pode ser um dos meios para “(re)conhecer a escola, à docência, o processo de ensino e

entender sistemas implícitos para depois poder se posicionar e opinar sobre eles” (KNAPP, 2018, p. 259). A pesquisa da autora é baseada em análises de documentos oficiais de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas como o PPC e os Planos de Ensino Simplificado das disciplinas ministradas pelos(as) docentes formadores(as), de legislações e resoluções que os legitimaram, bem como de relatos dos(as) acadêmicos(as) ao longo de suas trajetórias no Estágio Supervisionado. Desse apanhado, Knapp (2018) destaca que foi possível delinear o perfil destes(as) futuros(as) docentes e propor uma mudança curricular.

A autora supracitada reforça que a proposta de diluir os Estágios Supervisionados a partir da metade do processo formativo procura romper com o modelo tecnicista (3+1). Com essa estrutura, foi possível perceber pelas videofilmações desse espaço de vivência e dos relatos escritos dos(as) estudantes de Licenciatura, que essa fissura no modelo possibilitou ao(à) discente se reestruturar num perfil com características críticas e reflexivas nas práticas realizadas (KNAPP, 2018).

Assume-se, ainda, que as disciplinas e atividades que envolvem os(as) licenciandos(as) no exercício docente deveriam integrar saberes pedagógicos e científicos envolvidos no ato de ensinar Ciências e Biologia, “aproximando o[a] professor[a] em formação da realidade em que irá atuar em uma perspectiva real de intervenção” (KNAPP, 2018, p. 76). E, desse modo, passando a ser um fator determinante para integrar os conhecimentos teóricos e práticos do processo de ensino e aprendizagem (KNAPP, 2018).

Para Knapp (2018), o Estágio Supervisionado nessa perspectiva tem uma dimensão multifacetada, permitindo ao(à) acadêmico(a) perceber e analisar criticamente a própria atuação. Por outro lado, mesmo que esse espaço se constituía como um eixo articulador do processo formativo e busque a ruptura da visão técnica do ensino, se enfrenta uma discrepância no que tange a relação entre os conhecimentos biológicos e pedagógicos do curso (KNAPP, 2018). Ainda assim, é necessário que as demais disciplinas também sejam meios ativos para a construção do conhecimento dos(as) estudantes ao longo da formação docente.

Nesse sentido, concordamos com as autoras Knapp (2018) e Rosa (2007) ao valorizarem que as disciplinas de Prática de Ensino e os Estágios

Supervisionados acabam refletindo no perfil profissional, uma vez que espaços formativos como esses propiciam reestruturar a relação entre a teoria e prática aos conhecimentos biológicos e pedagógicos dos(as) licenciandos(as) de Ciências Biológicas.

Segundo Ravi Cajú Duré e Francisco José Pegado Abílio (2019), outras oportunidades para o desenvolvimento do perfil dos(as) futuros(as) professores(as) vinculados às Licenciaturas em Biologia são aquelas atreladas aos projetos e programas extracurriculares, aulas práticas-demonstrativas e fomento de discussões em sala de aula de conteúdos biológicos específicos. Sobre esse último, os autores apontam que por tratar de forma ampla os conteúdos referentes à Botânica, Zoologia, Biologia Molecular e demais áreas específicas das Ciências Biológicas, oportuniza uma boa fundamentação teórica quanto aos saberes disciplinares. Por outro lado, este resultado elucida que o currículo é preponderantemente voltado aos saberes biológicos trabalhados nas disciplinas (DURÉ; ABÍLIO, 2019).

Ademais, os(as) licenciandos(as) entrevistados(as) na pesquisa de Duré e Abílio (2019) mencionam que as atividades práticas que participaram durante as aulas do curso servem como modelos para adaptarem e replicarem quando forem atuar como professores(as) do Ensino Médio. Isso porque a universidade é um local onde se tem o predomínio do entendimento do conhecimento pedagógico como atividade central de constituir um(a) professor(a) sobre determinados conteúdos.

Contudo, nesses mesmos espaços, tem se confundido “a aprendizagem com a memorização de conteúdos e a replicação de técnicas e procedimentos” (DURÉ; ABÍLIO, 2019, p. 348). Sob outra perspectiva, mesmo após modificações nos currículos de formação de professores(as) (BRASIL, 2001; 2002; 2015; 2019), a desvalorização desses(as) profissionais de Ciências e Biologia apresenta uma forte relação com a construção histórica do currículo formal que “tem priorizado os conteúdos específicos [Biotecnologia, Meio Ambiente e Saúde] da área biológica em detrimento dos conteúdos didático-pedagógicos (modelo curricular conhecido como “3+1”)” (DURÉ; ABÍLIO, 2019, p. 347).

Mesmo que haja “um longo caminho até o alcance de uma estrutura ideal de curso para a formação de um[a] professor[a] crítico[a]-reflexivo[a]

(tanto a nível de currículo formal, quanto real)” (DURÉ; ABÍLIO, 2019, p. 348), existem estratégias possíveis para oportunizar uma melhor formação de docente, como o contínuo de pesquisas na área e oferecimento de espaços de trocas entre os(as) licenciandos(as) (DURÉ; ABÍLIO, 2019).

Como fator predominante para tentar diminuir a lacuna entre a formação docente, numa perspectiva tecnicista, e ter êxito desses(as) profissionais no Ensino de Biologia, os(as) estudantes de Licenciatura entrevistados(as) por Duré e Abílio (2019) citam a participação em programas extracurriculares como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o Programa de Licenciatura (PROLICEN) e Programa de Monitoria acadêmica. A participação nestes espaços formativos é fundamental para a construção da “identificação profissional, reflexões sobre as realidades da escola e sobre a aplicação das práticas e teorias pedagógicas com as quais tiveram contato durante as disciplinas do curso” (DURÉ; ABÍLIO, 2019, p. 354).

Dentre eles, o PIBID, como o mais valorizado, se revela como um espaço relevante de prática e observação da atuação docente durante a formação inicial (DURÉ; ABÍLIO, 2019). Segundo Duré e Abílio (2019), mesmo que se tratando de um Programa relativamente recente (criado pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC) em 2007 sob a portaria nº 38⁶), os(as) professores(as) formadores(as) que vivenciaram a mudança a partir de 2008 apontam como fundamental para a formação docente.

O PIBID possibilita, dentre as experiências já citadas, a vivência com o universo escolar e com situações reais de trabalho, o desenvolvimento dos saberes experienciais, geração de mais confiança para ministrar aulas em relação às habilidades e conhecimentos oportunizados na Licenciatura (DURÉ; ABÍLIO, 2019). Além do mais, esse tipo de Programa, por trazer a oportunidade para que os(as) licenciandos(as) atuem desde o início da Graduação, acabam por ganhar cada vez mais valor quando comparado a outras atividades de prática docente. Duré e Abílio (2019, p. 356) ressaltam que nos currículos analisados,

⁶ No tocante do objetivo do PIBID, os trabalhos analisados nesta Dissertação tratam dos editais antes da modificação do MEC, de 2018, que previa acesso ao Programa para licenciandos(as) de quaisquer período do curso, diferentemente do edital atual, que pressupõe que pibidianos(as) obrigatoriamente sejam frequentes dos primeiros anos dos cursos de Licenciatura.

os Estágios Supervisionados que levam o graduando a vivenciar a realidade de uma sala de aula só entram no último ano do percurso formativo, condição que retarda o desenvolvimento de vínculos identitários com a escola e Educação.

Ainda sobre as atividades formativas que contribuem no processo inicial de professores(as) há os estudos recorrentes quando se tratam do PIBID (ROMANO, 2017). O Programa que prioriza também a construção de materiais didáticos para o ensino e aprendizagem é considerado tanto para os(as) professores(as) formadores(as) quanto para aqueles ainda em formação “como **locus** de experiência e aproximação entre teoria e prática [e também de conceitos biológicos] para a formação inicial docente” (ROMANO, 2017, p. 104, grifo da autora).

Esse é o caso da investigação da Tese de Paulo Henrique Oliveira Canabarro (2015) e do trabalho de Rosemary Rodrigues Oliveira (2014). Nessas pesquisas, muitos dos(as) pibidianos(as) de Ciências Biológicas citam os vários obstáculos que inviabilizam a postura de professor(a) ao longo do curso, principalmente, no que diz respeito ao formato curricular, que fomenta o pouco aproveitamento dos conhecimentos teóricos para a vivência como futuro(a) docente e a então “aplicação” destes conteúdos. Porém, é por intermédio de Programas como o PIBID que esses(as) acadêmicos(as) podem perceber a diferença entre as concepções pedagógicas e desprezar o “modelo próximo ao da racionalidade técnica para se aproximar de uma formação que valorize a racionalidade prática” (CANABARRO, 2015, p. 64).

É nesse sentido que o trabalho de Canabarro (2015) buscou investigar a relevância do PIBID para o desenvolvimento da postura de professor(a)/pesquisador(a) dos(as) licenciandos(as). Nesse caso, a experiência no Programa viabilizou ao(à) acadêmico(a) que o integrou (re)significar, por intermédio das discussões com colegas, professores(as) supervisores(as) e orientadores(as), a própria visão crítica e fomentada na ação da realidade escolar. Assim, enfatizamos que esta vivência docente, além de tudo, pode diminuir a distância entre teoria e prática.

Oliveira (2014) aponta que o PIBID tem como objetivo ser o elo entre a formação inicial, que deve incentivar a qualificação docente, político-

pedagógica e político-social e a realidade do trabalho educativo (por intermédio dos conhecimentos pedagógicos e específicos da área). Nesse sentido, mediante as narrativas dos(as) pibidianos(as), a autora buscou conhecer e analisar quais foram os saberes mobilizados por eles(as) para a elaboração de metodologias de ensino. Diante das concepções apresentadas por esses(as) licenciandos(as), foi possível identificar que motivar a alternância de metodologias nesses espaços traz contribuições significativas aos(as) docentes em formação no que se refere aos múltiplos saberes pedagógicos, principalmente aqueles ligados ao saber planejar (OLIVEIRA, 2014) atrelados aos conceitos biológicos. Por meio destes trabalhos, entendemos a importância dos espaços extracurriculares na formação desses(as) futuros(as) profissionais para a renegociação dos significados docentes (biológicos e pedagógicos) ao longo da Licenciatura.

Além das pesquisas que citamos, e que aqui não se esgotam, Romano (2017) aponta que em outras investigações que têm composto a formação inicial de professores(as) de Biologia estão os Saberes, Identidade e Profissionalização docentes. Ademais, há também os estudos que trazem reflexões específicas de estratégias e materiais didáticos (FREITAS, 2016) que buscam relacionar os conteúdos biológicos e pedagógicos trabalhados ao longo da formação docente (SASSERON, 2013).

Dessa forma, para melhor aproveitamento desses assuntos, que dialogam com essa pesquisa, optamos por explorá-los com mais profundidade nas próximas páginas. Sobretudo, é inevitável perceber, nos trabalhos aqui colocados, o desenvolvimento da área em Ciências Biológicas esteve atrelado à expansão dos Programas de Pós-Graduação, assim como, pela elaboração ou remodelagem de leis e atributos políticos que orientam o ensino e a formação docente.

Assim, esse apanhado das possibilidades de estudos sobre a formação inicial de professores(as) de Biologia nos leva a entender a necessidade e responsabilidade das universidades, na construção e reflexões sobre os conhecimentos e desafios desses(as) futuro(as) profissionais. Reconhecemos ainda que as limitações da estrutura curricular são as que dizem respeito à divergência entre os conceitos biológicos e pedagógicos em disciplinas e atividades formativas. Mesmo que em grande quantidade, as inquietações

sobre a formação docente no Ensino de Biologia continuam sendo estudadas (CANABARRO, 2015; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; DURÉ; ABÍLIO, 2019; OLIVEIRA, 2014).

Por outro lado, de forma positiva, essas discussões têm levado a constantes modificações do curso aos conhecimentos biológicos e pedagógicos (CRUZ, 2005), buscando a adequação curricular na formação inicial de professores(as) de Biologia. Um princípio comum de quem se interessa por questões pedagógicas e pretende ou está em sala de aula diz respeito a utilizar ou ainda produzir o próprio material didático. Nesse sentido, buscamos entendermos a relação entre docentes em formação e estes materiais.

2.2 MATERIAIS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES(AS) DE BIOLOGIA

Mediante a temática de materiais didáticos, há uma variedade de definições e de tipologias. Para Borges (2000) os materiais didáticos representam um elo entre o(a) professor(a) e o(a) estudante em função dos saberes, que podem estar disponíveis e terem acesso conforme o que se almeja. Sendo assim, é preciso saber selecionar e, mais ainda, produzir o material adequado ao conteúdo, público e objetivos a serem alcançados (BORGES, 2000).

Vale ainda ressaltar que concordamos com Demetrio Delizoicov, Jose André Angotti e Marta Maria Pernambuco (2018) ao relatarem que para o Ensino de Ciências (assim como para o de Biologia) a variedade e disponibilidade dos materiais didáticos a serem empregados precisam estar adequadas conforme a realidade escolar em que professores(as) e estudantes se encontram. Nesse sentido, o contexto, as experiências educativas e conceitos científicos a serem trabalhados são grandes aliados para a escolha, adaptação e criação de materiais didáticos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018).

Para um enriquecimento favorável dos materiais didáticos na aprendizagem discente, Borges (2000) admite que há necessidade de

alternância desses objetos. Isso porque, segundo o autor “a novidade quase sempre é motivadora, mas pode acabar no instante em que deixa de ser novidade, se não houver um interesse efetivo em aprender” (BORGES, 2000, p. 186).

Martha Marandino, Sandra Escovedo Selles e Marcia Serra Ferreira (2009) apontam que materiais como as coleções didáticas de plantas e animais, modelos didáticos tridimensionais, microscópios e outros materiais de laboratório são importantes para o Ensino de Ciências. As autoras destacam que é por intermédio deles que os(as) professores(as) podem fazer associações com os conteúdos a serem ensinados. Ainda, afirmam “que a constituição do Ensino de Biologia precisa ser estudada não apenas tendo como referência as finalidades das Ciências Biológicas, mas também as particularidades do contexto escolar” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 81). Desse modo, presume-se que as demonstrações de experimentos ou atividades investigativas, ao atrair a atenção dos(as) discentes, auxiliam o processo de ensino e aprendizagem (KRASILCHIK, 2012).

Para Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 81) “os diferentes modelos epistemológicos e variadas visões de ciência embasam as concepções de ensino presente nos materiais didáticos, que acabam por constituir importantes fontes para análise histórica do Ensino de Biologia”. Os discursos encontrados nos prefácios e introduções dos Livros Didáticos (LD), por exemplo, estão relacionados aos movimentos políticos e educacionais nos quais foram produzidos. Ou ainda, o papel emblemático que os experimentos assumiram nas décadas de 1960/70 como justificativa para a resolução dos problemas do Ensino de Ciências e Biologia (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

As pesquisas pioneiras relacionadas à temática de materiais didáticos em Ciências e Biologia apontam uma lista dos que eram utilizados em sala de aula: quadro de giz, cartaz, mapas, modelos bi e tridimensionais e LD (KRAPAS *et al.*, 1997). Por outro lado, com a modernização do Ensino de Ciências da Natureza surgem novas demandas para explicar os fenômenos naturais, permitindo que o(a) professor(a) passe “a fazer o uso de maquetes, esquemas, gráficos, para fortalecer suas explicações de um determinado conceito, proporcionando assim uma maior compreensão da realidade por parte dos(as) alunos(as)” (PAZ *et al.*, 2006, p. 136). Ainda, têm aqueles que

surgiram dependentes das novas demandas sociais e tecnológicas, como os projetores multimídia, *softwares* educativos e a lousa digital (KNECHTEL; BRANCALHÃO, 2009).

Ainda, como material alternativo, o modelo didático ou também conhecido como modelo pedagógico, possibilitou uma melhor visualização dos objetos tridimensionais (KRASILCHIK, 2012). Para tanto, na essência das teorias, esses possuem três classificações:

modelo representacional, conhecido como maquete, sendo que é uma representação física tridimensional (ex. terrário, aquário, estufa, etc.); modelo imaginário, é um conjunto de pressupostos apresentados para descrever como um objeto ou sistema seria (ex. DNA, ligações químicas, etc.) e o modelo teórico, que é um conjunto de pressupostos explicitados de um objeto ou sistema (ex. sistema solar, ciclo da chuva, ciclo do carbono, etc.) (PAZ *et al.*, 2006, p. 136).

Como ressaltam Francisco Antonio Rodrigues Setúval e Nelson Rui Ribas Bejarano (2009), como contribuintes à aprendizagem dos conceitos do Ensino de Biologia, os modelos didáticos deveriam envolver os(as) estudantes de Licenciatura na produção. Embora essa prática seja pouco executada nas universidades pelos(as) próprios(as) professores(as) em formação, ela contribuiria para que esses(as) se apropriassem dos conhecimentos biológicos que pretendem explorar, os(as) ajudando na compreensão da simplificação da peça biológica real (SETÚVAL; BEJARANO, 2009).

Outros materiais que contribuem para inovar a prática pedagógica são os jogos e brincadeiras. Para Carla Milene Knechtel e Rose Meire Costa Brancalhão (2009) estes “aliados permanentes, [possibilitam] aos(as) alunos(as) uma forma de desenvolver habilidades intelectuais, sociais e físicas, de forma descontraída, lúdica e participativa” (KNECHTEL; BRANCALHÃO, 2009, p. 24). No entanto, para que possam escolher adequadamente as atividades lúdicas referentes aos níveis de ensino, é preciso que o(a) professor(a) tenha conhecimento de como cada uma pode contribuir no desenvolvimento do(a) estudante.

Por outro lado, mesmo com o passar dos anos, Ana Júlia Lemos Alves Pedreira (2016) relata que os materiais mais utilizados por professores(as) de Biologia da Educação Básica, na maioria das vezes, não apresentam uma variedade tão diferente do que apresentavam as pesquisas supracitadas.

Pedreira (2016), ao entrevistar estudantes do Ensino Médio e os(as) docentes deste mesmo nível de ensino, traz em discussão que o quadro de giz, por ser um material de fácil acesso, tem sido o mais utilizado nas aulas de Biologia. Por sua vez, o *datashow*, por diminuir o tempo que se gastaria com a sistematização de muitos conteúdos é vantajoso quando comparado ao quadro (PEDREIRA, 2016). Por outro lado, embora muitas vezes facilite a explicação, as apresentações computadorizadas acabam por apenas modernizar a aula, sem causar efeito para a aprendizagem dos(as) discentes (PEDREIRA, 2016).

Pedreira (2016) aponta que, além destes insumos, o LD mesmo sendo comum de ser levado para sala de aula não ocupa uma mesma função para professores(as) e estudantes. Categorizado como aquele que além de ter servido de roteiro para as discussões ou exposição em aulas, vem sendo considerado “controlador do currículo, isto é, o instrumento principal que determina a sequência didática dos conteúdos que serão ministrados” (PEDREIRA, 2016, p. 188).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) asseguram que o LD ao longo dos anos representou para muitos(as) professores(as) a principal referência entre os outros materiais didáticos. Segundo os autores e autora, diferentes fatores, como não ter acesso e disponibilidade imediata de uso plural e sistemático dos meios alternativos ao LD, desorganização dos espaços de ensino, desconhecimento de outros meios didáticos, e até empasses sobre a própria apropriação, são justificativas frequentes para tornar os(as) professores(as) reféns do LD como única fonte para o ensino e aprendizagem.

Desse modo, acredita-se que para que se assumam de forma crítica e consciente os diversos materiais didáticos na prática docente, deve-se haver a interação dos(as) professores(as) em formação com os aqueles disponíveis para o ensino (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018). Ainda que, por representar um grande aliado aos(às) docentes, seria interessante que o LD também fosse alvo de estudos dos(as) estudantes de Licenciatura (PEDREIRA, 2016).

Infelizmente, dentre as poucas exceções, a maioria das Licenciaturas em Ciências da Natureza tendem a distanciar a ação docente da produção de novos materiais didáticos ou estudos que envolvam pesquisas sobre este âmbito (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018). Como ressalta

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 32), “a formação de professores[as], na maioria dos cursos, ainda está mais próxima dos anos 1970 [ensino técnico] do que as de hoje”.

Em suma, assumimos que o material didático é fundamental para o processo educativo e contribui para uma perspectiva crítica e consciente dos saberes quando os(as) licenciandos(as) estão envolvidos(as) também em sua produção. Ainda, ressaltamos o papel que esses têm na construção do conhecimento científico, o tornando um fator importante para a aprendizagem dos conceitos biológicos. Por outro lado, se no âmbito da universidade não houver motivação para tal atividade, serão poucos(as) os(as) futuros(as) professores(as) que entenderão a necessidade de desenvolver materiais didáticos.

Para tanto, é preciso como “tarefa central do ensino [...] proporcionar oportunidades didáticas para que a aprendizagem ocorra por compreensão” (D’ÁVILA; VEIGA, 2013, p.8). E, que, além disso, que a construção seja trabalhada de forma crítica e consciente sobre o que e como fazer (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018).

Teixeira (2008) sinaliza que, assim como a formação de professores(as) teve destaque no Ensino de Biologia, os materiais didáticos também estão presentes entre a maioria das pesquisas, tanto naquelas que investigam a sua função quanto as que analisam esses no processo de interação professor(a)/aluno(a)/aprendizagem. Em suma, a respeito desse foco temático na formação inicial os estudos têm contemplado a apropriação metodológica (FREITAS, 2016), passando para a produção/confecção e divulgação de estratégias e materiais didáticos (FREITAS, 2016; TEIXEIRA, 2008).

A literatura recente que discorre sobre a intersecção material didático, formação inicial de professores(as) e Ensino de Biologia além das pesquisas de Freitas (2016) e Teixeira (2008) retratam mais diretamente alguns locais formativos da Licenciatura (disciplinas, estágios, programas, projetos e ações) no que tangem a contribuição destes na construção de materiais didáticos pelos(as) próprios(as) licenciandos(as) em Ciências Biológicas.

Borges (2000), ao investigar o impacto da Prática de Ensino na produção de materiais didáticos em Biologia, discute que esta deveria estar

interligada ao conhecimento pedagógico dos(as) licenciandos(as). A investigação que contou com 76 estudantes de Licenciatura demonstra a experiência dessa disciplina durante os anos de 1987 a 1993. Segundo o autor, as percepções das construções variaram de acordo com concepções históricas pelas quais a sociedade e o curso estavam passando naquele momento. Mas, a discussão que mais se configura diz respeito à importância da produção do material didático. Nesse sentido, Borges (2000, p. 172) esclarece que “é evidente que o[a] professor[a] com formação adequada terá condições de selecionar os melhores materiais, o que, em tese, poderá provocar melhoria na qualidade dos materiais”.

Como respaldo da relação encontrada entre a atividade investigada e a produção dos materiais didáticos pelos(as) próprios(as) estudantes do curso, a avaliação foi embasada na contribuição que se trouxe da prática pedagógica na condição crítica e reflexiva que se assumiu ao longo da formação profissional. A respeito disso, Borges (2000, p. 389), aponta que,

“pode-se dizer que houve pelo menos uma sensibilização naquele sentido, conforme foi possível observar através de vários indicadores: as avaliações feitas; as reconstruções sucessivas dos materiais produzidos; a postura durante as atividades” (BORGES, 2000, p. 389).

Para Borges (2000), diante da concepção crítica e reflexiva de educação, se espera que os cursos de formação inicial de professores(as) sejam fundamentais para proporcionar os mais variados conhecimentos para as alternativas de aprendizagem. O autor acredita que assim os(as) licenciandos(as) possam de fato participar da elaboração do material didático e perceber qual se adequa melhor com a realidade. Isso porque “ao assumir criticamente o significado social e político da profissão – apenas foi possível ter algumas evidências do potencial dos(as) licenciandos(as)” (BORGES, 2000, p. 389).

Ao analisar o impacto da construção de jogos didáticos cooperativos na formação inicial de professores(as) de Biologia, Renata Rolins da Silva Oliveira (2016) acredita que esses podem ser uma alternativa para diminuir a dificuldade no entendimento dos conceitos biológicos. Instigar os(as) licenciandos(as) a pesquisar e produzir um material didático para trabalhar um

conteúdo específico na Biologia se faz necessário para que deem importância, especialmente, ao planejamento e à discussão de conceitos científicos envolvidos para que esses possam também contribuir no próprio processo formativo.

Segundo a autora Oliveira (2016), é por intermédio da produção do próprio material que o(a) futuro(a) professor(a) constitui uma formação reflexiva e contextualizada não somente na própria prática, mas no modo como irá mediar a aprendizagem de seus(suas) estudantes. Além disso, o ato de produzir proporciona, juntamente ao desenvolvimento cognitivo, momentos de descontração, alegria e socialização docente/discente, estimulando o emocional dos(as) envolvidos(as) (OLIVEIRA, 2016).

Por fim, Oliveira (2016) destaca que as “leituras de artigos, documentos oficiais e capítulos de livros, bem como a inserção das questões norteadoras no processo de elaboração dos jogos foram de grande proveito para orientar [os(as) licenciandos(as)]” (OLIVEIRA, 2016, p. 124). Sendo assim, o material é apenas potencialmente significativo, mas é por intermédio da criação, intervenções em momentos oportunos e avaliações que o mesmo poderá auxiliar no processo de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2016).

Renata Rolins da Silva Oliveira e Heloisa Baleroni Rodrigues de Godoy (2013), ao reunirem reflexões dos(as) próprios(as) acadêmicos(as) da Licenciatura em Ciências Biológicas, afirmam que o Estágio Supervisionado pode gerar grandes contribuições no que diz respeito à elaboração de materiais didáticos. Mediante a proposta efetiva de produção e avaliação há formas variadas de explorar os conteúdos dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Ao longo da construção, os(as) futuros(as) docentes relataram que as experiências daquele momento foram importantes para a sua própria formação. Para eles(as), produzir e empregar os materiais confeccionados permitiram

unir os aspectos lúdicos aos cognitivos, podendo ser utilizados como uma estratégia para o ensino e aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, melhorando a interação entre alunos[as] e professores[as] e [...] entre os[as] próprios[as] alunos[as] (OLIVEIRA; GODOY, 2013, p. 4).

Assim como as autoras, acreditamos que produções em espaços como este despertam “nos[as]acadêmicos[as] a percepção da necessidade dos mesmos na prática pedagógica cotidiana, motivando a elaboração de novos trabalhos durante o Estágio Supervisionado e também posteriormente quando docentes” (OLIVEIRA; GODOY, 2013, p. 5). Além disso, percebe-se que a participação deles(as) foi complementada por questionamentos sobre o emprego de determinados materiais e trocas de ideias dos conceitos biológicos e pedagógicos a colaboração entre os pares (OLIVEIRA; GODOY, 2013).

Ainda sobre a contribuição do Estágio Supervisionado no processo produtivo de materiais didáticos, Giovanna Morghanna Barbosa do Nascimento, Natália Basílio Dos Anjos e Ruth Raquel Soares de Farias (2019) levantam que são nestes espaços formativos que os(as) licenciandos(as) se deparam com os desafios da profissão no contexto real da sociedade. Além disso, são por meio da construção destes que se evidenciam quais serão as possíveis dificuldades encontradas por estudantes de Educação Básica referente aos conceitos e características específicas da Biologia (NASCIMENTO; DOS ANJOS; FARIAS, 2019).

Mesmo para os(as) estudantes em formação na área, os modelos didáticos podem facilitar o ensino e a aprendizagem de conteúdos trabalhados ao longo da Graduação (NASCIMENTO; DOS ANJOS; FARIAS, 2019). No estudo, se tratando de materiais tridimensionais, específicos para o Filo de Artrópodes, no grupo Metazoa, alguns(algumas) estudantes, ainda que fizessem a confecção acompanhada por bibliografias recomendadas pelos(as) formadores(as) cometeram equívocos na elaboração, como na quantidade de patas, presença ou ausência de estruturas do corpo dos animais. Para Nascimento, Dos Anjos e Farias (2019) erros como os supracitados podem ter relação com a forma que tem abordado os conceitos biológicos na Licenciatura.

Por outro lado, essa defasagem possibilitou aos(às) professores(as) em formação perceberem a importância do papel ativo dos(as) estudantes da Educação Básica na aprendizagem para uma melhor compreensão do conteúdo e da construção do próprio conhecimento pela pesquisa, investigação e prática (NASCIMENTO; DOS ANJOS; FARIAS, 2019). Além disso, como colocado pela grande maioria dos(as) licenciandos(as) envolvidos(as) na produção, o ensino por meio da diversidade e contato com os materiais

didáticos pode ser também um encaminhamento para tratar do entendimento de “aspectos ecológicos e morfológicos dos animais em questão” (NASCIMENTO; DOS ANJOS; FARIAS, 2019, p. 223). Nesse caso, colaborando para diminuir a defasagem encontrada na dicotomia teoria e prática e o distanciamento entre os conhecimentos biológicos ao longo do curso.

Os trabalhos de Borges (2000), Oliveira (2016), Oliveira e Godoy (2013), Nascimento, Dos Anjos e Farias (2019) permitem perceber a relevância que a construção de materiais didáticos revelam para o desenvolvimento dos saberes docentes no Ensino de Biologia, mediante conhecimentos científicos e pedagógicos que disciplinas e atividades específicas possibilitam para a prática dos(as) professores(as) em formação.

No âmbito da Licenciatura em Ciências Biológicas, como tipo recorrente de produção de materiais didáticos, o modelo pedagógico assume o papel da representação de conceito(s) biológico(s) específico(s) (KRAPAS *et al.*, 1997). Além dos modelos didáticos, os jogos educativos, maquetes, ilustrações artísticas e recursos digitais são reconhecidos como fatores de grande importância e impacto na experiência formativa dos(as) estudantes de Ciências Biológicas.

O trabalho de Francisco Antonio Rodrigues Setúval e Nelson Rui Ribas Bejarano (2009), específico para o conteúdo de Genética, proporcionou aos(às) discentes do curso de Ciências Biológicas, em pequenos grupos, uma sequência de atividades para a elaboração de modelos didáticos. Por definição dos próprios autores, esses são “[...] instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos[as] estudantes, principalmente no que se refere ao ensino de Ciências e Biologia” (SETÚVAL; BEJARANO, 2009).

Dentre as etapas desenvolvidas na produção dos modelos didáticos, pelos(as) próprios(as) licenciandos(as) estavam: i) planejamento e discussão do conteúdo e tipo de modelo escolhido para o desenvolvimento do mesmo; ii) momento produtivo que englobavam consultas bibliográficas para aprofundar o tema e estabelecer como o modelo seria delineado; e iii) momento experimental, como etapa de aplicação e discussão dos modelos produzidos. Como forma avaliativa, foram levantadas pelos colegas sugestões de melhorias

e possibilidades de aplicações. Dessa experiência, os autores destacam que a interação entre o saber científico e pedagógico, frente à reflexão dos(as) estudantes de Licenciatura teve grande contribuição para o entendimento da ação educativa.

Para os(as) licenciandos(as) entrevistados(as) por Setúval e Bejarano (2009), o aspecto visual que o modelo didático proporciona torna-se um fator importante para a construção desse. Conforme apontaram os(as) docentes em formação, por meio da visualização houve favorecimento do desenvolvimento cognitivo do(a) estudante (SETÚVAL; BEJARANO, 2009). Além disso, construir um modelo pedagógico além de gerar uma dinâmica interativa, como a simulação de uma atividade prática (como por exemplo, o modelo produzido pelos(as) licenciandos(as) para descrever as etapas da mitose e meiose), pode ajudar a sanar dificuldades educativas e o uso do imaginário para assimilação do conteúdo e resolução de problemas. Sobre o dinamismo que o modelo didático oportuniza no processo de ensino e aprendizagem,

é imperativo que os[as] docentes possam promover a articulação entre a teoria e a prática de maneira dialógica e afetiva, partindo do princípio da autonomia do[a] estudante em questionar sobre o que ele realiza e observa diante de um fenômeno ou processo estudado” (SETÚVAL; BEJARANO, 2009, p. 8).

Como aspecto que envolve não somente a aprendizagem na Educação Básica, segundo os(as) sujeitos(as) entrevistados(as) as atitudes proporcionadas na formação profissional possibilitam, para além da criatividade e utilização posterior em sala de aula,

novas perspectivas de discurso na prática produções de cunho pedagógico que contribuirão para a construção do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem, levando-se também em consideração promover a construção dos conceitos científicos a partir de uma nova visão de Ciências (SETÚVAL; BEJARANO, 2009, p. 9).

Desse modo, há necessidade de na formação inicial de professores(as) de Biologia e Ciências haja atividades deste cunho que favoreçam efetivas propostas de produção pedagógicas, que promovam ao(à) licenciando(a) a discussão e construção processual de conhecimentos teóricos e práticos envolvidos no Ensino de Ciências da Natureza (SETÚVAL; BEJARANO, 2009).

Antônio Fernandes Nascimento Júnior e Daniele Cristina de Souza (2009), em uma disciplina anual de Instrumentalização para o Ensino de Biologia, disponibilizaram aos(as) discentes de Licenciatura momentos em duplas para elaboração e avaliação (apresentação e escrita) de materiais didáticos. O formato de avaliação escrita adotado tinha como objetivo entender as limitações e dúvidas desses(as) estudantes em relação à própria produção. A proposta dessa investigação se baseou em etapas de situações problemas sobre temáticas de Biologia, que levaram à: i) escolha do tema de Citologia, pela facilidade com as produções e tipo de materiais (jogos, maquetes ou ilustrações artísticas); ii) construção do material concreto; e iii) escrita de artigo conforme as etapas eram atingidas.

Para todas as produções didáticas, os autores constataram que a articulação entre os conceitos pedagógicos e científicos foi de extrema importância, uma vez que os(as) discentes buscaram a vivência no curso para se adequar às práticas. Porém, foi necessária uma recapitulação dessa conceituação da parte dos(as) formadores(as) para minimizar as dificuldades, que foram expostas tanto no modelo quanto nas avaliações descritivas em formato de artigo (NASCIMENTO JR; SOUZA, 2009).

Nesse sentido, o desenvolvimento do trabalho com os(as) estudantes de Licenciatura trouxe tanto o aprofundamento teórico pedagógico dos materiais como o aprofundamento dos conceitos biológicos envolvidos. Segundo os(as) licenciando(as), houve ainda a necessidade de realizar um resgate histórico do Ensino de Ciências e Biologia. Ainda, como aproveitamento da importância da produção dos materiais didáticos houve discussão acerca da relevância na diversificação e tridimensionalidade para a educação especial como, por exemplo, para estudantes com problemas visuais (NASCIMENTO JR; SOUZA, 2009). Além disso, para os(as) docentes em formação, a produção na Licenciatura colabora para diminuir o formato tradicional de transmissão de conhecimento, no qual muitas vezes tratam-se os conceitos biológicos de modo memorísticos e repetitivos.

Assim, como Borges (2000), acreditamos que os(as) professores(as) formadores(as) do Ensino de Biologia que oportunizam aos(as) licenciandos(as) construir os próprios materiais didáticos, como forma de fundamentar e propiciar o planejamento de ações, possibilitam que esses(as)

possam decidir qual a melhor estratégia a ser usada, levando o(a) a saber fazer as próprias atividades, utilizar, avaliar e inovar. Dessa forma,

a produção e utilização de material de ensino, que envolve o[a] indivíduo[a] em um processo de seleção, avaliação, adequação e sistematização do conhecimento, talvez seja o momento mais rico para essa leitura crítica. Garantir ao[à] aluno[a] da Graduação passar por esse momento, significa permitir-lhe uma reflexão sobre os conhecimentos [construídos] ou não durante sua Graduação. Isto será tanto mais significativo para a formação do[a] professor[a] do Ensino Fundamental e Médio, quanto maior for a possibilidade de acontecer no contexto de um projeto pedagógico que permita uma dupla articulação: entre os[as] professores[as] da Graduação dos conteúdos específicos e dos conteúdos pedagógicos; do curso de Graduação com Ensino Fundamental e Médio (BORGES, 2000, p. 9).

Em suma, ao tratar das concepções e legislações que envolveram a Licenciatura em Ciências Biológicas, é perceptível que ao longo das décadas ao partir de uma formação tecnicista, passou a valorizar a prática do(a) professor(a) embasado em saberes que possibilitassem uma participação ativa, crítica e reflexiva na própria ação docente. Além disso, juntamente com os pareceres e legislações, a visão sobre as intenções do material didático em sala de aula passaram a retratar um ensino e aprendizado focado no envolvimento com o contexto e conceitos aos quais estão inseridos.

Longe de querermos esgotar o assunto que levantamos nesta seção, ao basear nossa pesquisa no processo de produção de materiais didáticos na formação inicial de professores(as) de Ciências Biológicas, acreditamos na necessidade de compreender como e quais são os saberes docentes envolvidos nestes espaços formativos. Entendemos assim que a construção de saberes ao longo da formação docente dá-se a quando o(a) docente

desenvolve o hábito de refletir sobre a própria formação, não só àquela adquirida em sala de aula, mas [...] em suas pesquisas, leituras, discussões e participações em eventos. Nesse momento, o[a] professor[a] está formando seu repertório de conhecimentos que carregará ao longo de sua vida, com a necessidade de aprimoramento constante (SEIXAS *et al.*, 2007, p. 289).

Desse modo, vimos a necessidade da construção de um capítulo específico para tratar do desenvolvimento dos saberes docentes ao longo da formação inicial de professores(as) de Biologia no âmbito da produção de materiais didáticos dessa área. Nesse sentido, buscamos compreender como esse

processo produtivo possibilita os saberes pedagógicos e do conteúdo no contexto da Licenciatura.

3 SABERES DOCENTES: JUNTANDO AS DIFERENTES PEÇAS DO QUEBRA-CABEÇA

Diante do cenário exposto no capítulo anterior, há grande abrangência e abundância de pesquisas que tratam da formação inicial de professores(as) em Ciências Biológicas. Dentre essas, há aquelas que se preocupam com a forma que os conhecimentos pedagógicos e biológicos têm sido abordados nas Licenciaturas e o distanciamento entre a aprendizagem teórica e prática ao longo do processo formativo.

Nesse contexto, no terceiro Capítulo para compreendermos o desenvolvimento dos saberes na perspectiva do processo formativo inicial nos debruçamos, mais precisamente, sobre a base de conhecimentos de Lee Shulman (1986) e a adaptação dessa obra ao Ensino de Ciências por Soonhye Park e J. Steve Oliver (2008); do “saber” e “saber fazer” dos(as) professores(as) de Ciências da Natureza de Anna Maria Pessoa de Carvalho e Daniel Gil-Pérez (2011); e a perspectiva de Maurice Tardif (2014) sobre os saberes docentes.

Em relação às pesquisas que tratam especificamente dos cursos de Licenciatura, os quais se articulam com os saberes docentes, observamos que estas nos permitem compreender os múltiplos espaços pedagógicos (currículo, disciplinas, ações, programas e projetos). Porém ao olharmos para a temática de materiais didáticos tendo como foco a produção pelos(as) próprios(as) licenciandos(as) e a relação com os saberes docentes, esse universo de estudos diminui abruptamente.

Para uma reflexão a partir dessa temática, trazemos duas seções a: i) Tipologias e definições dos saberes: a apropriação para a formação inicial de professores(as) de Ciências e Biologia; e ii) Saberes em Ciências Biológicas.

3.1 TIPOLOGIAS E DEFINIÇÕES DOS SABERES: A APROPRIAÇÃO PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES(AS) DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Ao nos apoiarmos no conceito de “saber”, buscamos “um sentido amplo, que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou

aptidões) e as atitudes, isto é, aquilo que muitas vezes foi chamado de saber, saber-fazer e saber-ser” (TARDIF, 2014, p. 255). Tal definição nos permite considerar os saberes embasados na pluralidade, temporalidade, e heterogeneidade ao englobarem todas e quaisquer movimentações da profissão de professor(a), quer na vida anterior aos cursos formais, em Licenciaturas, técnicos e de aperfeiçoamentos ou na experiência. Tudo isso porque, o contexto educacional interfere não somente no ensino e aprendizagem, mas também no saber pedagógico docente, pois ao serem personalizados “carregam consigo as marcas do seu objeto, que é o ser humano” (TARDIF, 2014, p. 269).

Ao tratar dos saberes docentes, entende-se que esses são mobilizados pelos(as) educadores(as) ao longo da própria trajetória formativa e profissional (TARDIF, 2014). Desta forma, eles(as) os (re)constroem por meio de suas histórias de vida, no contato com o ambiente de trabalho, nas próprias experiências profissionais, na troca com os pares, na seleção e construção de conteúdos e métodos para futuras práticas (TARDIF, 2014; TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991).

Nesse entendimento de construção dos próprios saberes, as investigações acerca da formação e profissão docente evidenciam as diversas fontes envolvidoras de conhecimentos e/ou saberes. Considerando as pesquisas nacionais e internacionais, há diferentes tipologias e complexidades que os envolvem. Entretanto, para nossa pesquisa optamos pelos conceitos e definições de Shulman (1986), Park e Oliver (2008), Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Tardif (2014), além de estudos recentes com fundamentação teórica similar a nossa no âmbito das Ciências da Natureza, e mais precisamente, na Biologia.

Shulman (1986) ao pesquisar sobre a educação norte-americana se deparou com uma má formação docente nos cursos superiores. Mediante tal insatisfação, seus estudos passaram a discutir o *knowledge base*⁷ (base de conhecimentos) que serviu como referência às reformas educativas, sendo o seu trabalho de maior repercussão (BORGES, 2001).

⁷ Na tradução livre da expressão, Shulman (1986a) se refere à base de conhecimentos que o(a) professor(a) precisa mobilizar para a prática docente.

Na base de conhecimentos estão o do Conteúdo, Curricular do Conteúdo e por fim o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK, da expressão em inglês, *Pedagogical Content Knowledge*). Ao tratar dos(as) saberes dos docentes(as), o autor acredita que todo professor(a) é de alguma forma responsável por uma disciplina/conteúdo em específico. Para isso, ele(a) precisa além de dominar, saber “pedagogizar” o conteúdo (FERNANDEZ, 2015, p. 505).

Não foi por menos que o autor nomeou seu principal programa como PCK. Para ele, os conhecimentos possuem papel central no conteúdo a ser ensinado. Noutras palavras, é a especialização do saber, pois o mesmo passa pela consciência, reflexão, análise, sistematização e intenção do(a) professor(a) ao saber fazer (BORGES, 2001). Os estudos de Shulman (1986) tiveram como destaque a forma como percebeu que esses representariam na profissão para cada disciplina a ser ministrada (FERNANDEZ, 2015). Pode-se considerar que para Shulman (1986) a habilidade está, ou deveria estar, “atrelada a um conteúdo específico que é transformado, levando em consideração as dificuldades [dos(as) estudantes] com esse conteúdo, o contexto, as estratégias instrucionais, os modos de avaliação, o currículo, os objetivos, etc.” (FERNANDEZ, 2015, p. 505).

Ao diagnosticar tais pressupostos e perceber a falta de compreensão que os(as) docentes tinham quanto ao que deveriam ensinar, Shulman (1986) distinguiu inicialmente⁸ três categorias de conhecimentos que os(as) mesmos(as) necessitariam acionar.

A primeira delas diz respeito ao **Conhecimento do conteúdo⁹ a ser ensinado (*subject knowledge matter*)** que trata da compreensão que o(a) professor(a) faz não somente da detenção bruta dos conceitos científicos a serem ensinados, mas da estrutura (do porquê, do como, sob quais circunstâncias, etc.) aos quais os conteúdos devem ser conduzidos na

⁸ Nos estudos iniciais de Shulman (1986) foram criadas três grandes categorias, que serão aqui apresentadas. Porém, nos estudos de 1987 Shulman (na versão traduzida, 2015) propõe sete componentes dos conhecimentos práticos dos(as) professores(as): a) do conteúdo; b) pedagógico do conteúdo; c) pedagógico geral; d) do currículo; e) dos materiais e programas; f) dos alunos; e g) do contexto e dos fins, propósitos e valores educativos. Mais tarde são reconfigurados nas pesquisas como os de Grossman (1990), Magnusson *et al.* (1999), Park e Oliver (2008), Rollnick *et al.* (2008).

⁹ Para não remeter ao conceito de “matéria”, no sentido químico, optamos por substituir a palavra do inglês *matter* apresentada por Shulman por “conteúdo”.

disciplina escolar. Em outras palavras, refere-se a como o(a) docente organiza, produz, representa e valida epistemologicamente e cognitivamente os princípios fundamentais (atitudinal, conceitual, procedimental, representacional e validação do conteúdo) de um conhecimento em específico para então ensinar (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

A respeito dessa categoria, ao ser ensinado, o que se sabe sobre o conteúdo “repousa em dois fundamentos: a literatura acumulada na área e o princípio filosófico e histórico sobre a natureza do conhecimento no campo de estudo” (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 288). Nesse caso, o(a) docente, como responsável especial na relação do(a) discente com o conhecimento do conteúdo, é a fonte primária para a compreensão do que aborda a disciplina em questão. Nas palavras de Almeida e Biajone (2007, p. 288), “o modo pelo qual esse entendimento é comunicado leva ao[à] aluno[a] o que é essencial sobre um assunto e o que é periférico”. Assim, além da reponsabilidade que o(a) educador da Educação Básica tem ao formar cidadãos(as), acreditamos que o(a) professor(a) formador(a) na Licenciatura possibilita que os(as) licenciandos(as) tenham uma visão ampliada do saber fazer.

O **Conhecimento pedagógico do conteúdo** (*pedagogical knowledge matter*) de modo complementar ao conhecimento do conteúdo a ser ensinado, esta segunda categoria se refere especificamente ao saber fazer do(a) professor(a). O modo como irá apresentar, estruturar, organizar o conteúdo, seja por analogias, exemplos, ilustrações e outras formas, possibilitará uma melhor compreensão dos(as) estudantes (SHULMAN, 1986).

Já o **Conhecimento curricular do conteúdo** (*curricular knowledge*) está relacionado ao modo como o(a) professor(a) (re)conhece o currículo como um conjunto de programas, disciplinas e atividades institucionais com conteúdos específicos seja para a Educação Básica ou Ensino Superior. A fim de favorecer o processo de ensino e a aprendizagem, Shulman (1986) sugere que os(as) professores(as) tratem do conhecimento curricular de modo interdisciplinar, para que os conteúdos sejam discutidos e trabalhados simultaneamente em outras disciplinas (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Por serem considerados como os pioneiros das investigações a respeito dos saberes docentes, os conhecimentos retratados nos estudos de Shulman (1986) e posteriormente acrescidas na proposta de 1987,

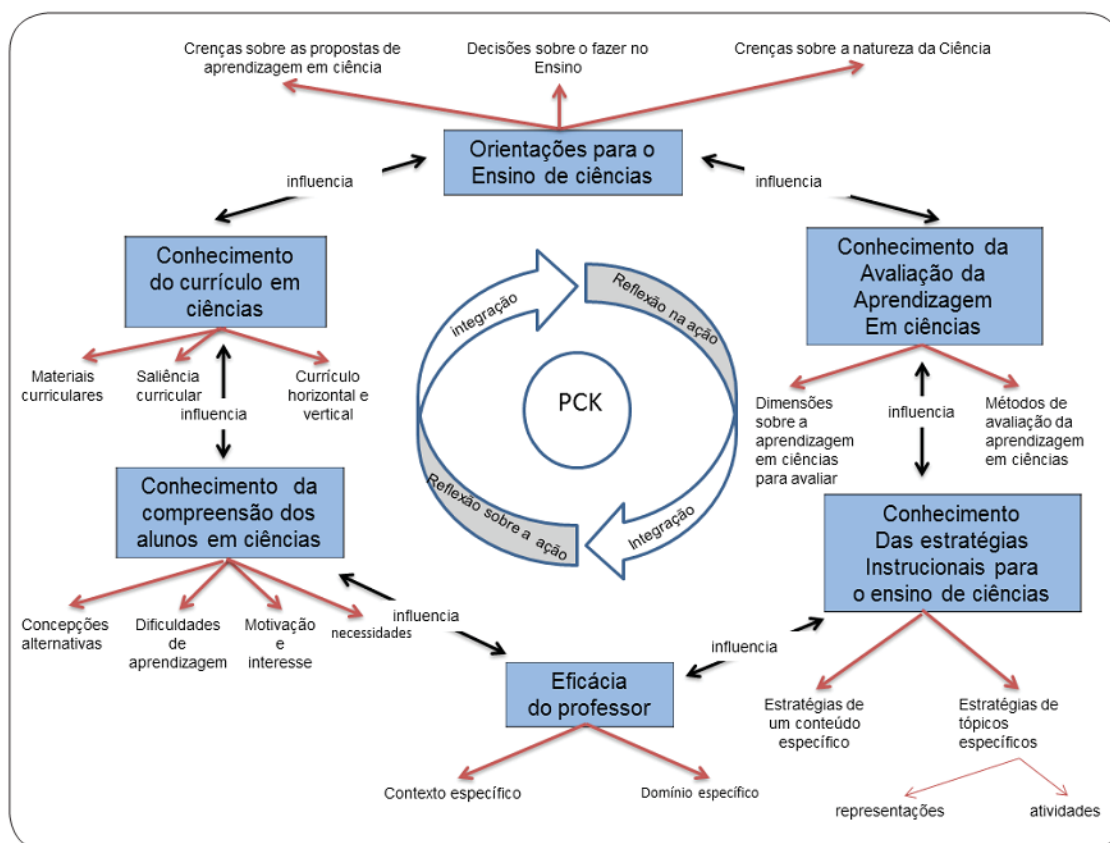
representam questões orientadoras para as análises e reformulações da formação de professores(as) (ALMEIDA; BIAJONE, 2007). Carmen Fernandez (2015) ressalta que atualmente pesquisadores(as) do Ensino de Ciências (FERNANDEZ, 2014; FERNANDEZ; GOES, 2014; KIND, 2004; SCHNEIDER; PLASMAN, 2011) vêm se apropriando das contribuições iniciais de Shulman (1986) para a compreensão dos conhecimentos que os(a) professores(a) necessitam de uma dada disciplina para serem trabalhadas em sala de aula. Dentre as modificações e remodelagens feitas com base nos estudos do PCK de Shulman (1986, 1987/2015) para o Ensino de Ciências, destacamos a pesquisa de Park e Oliver (2008). Segundo Fernandez (2015), este estudo tem como componente principal orientar o(a) professor(a) em suas ações em sala de aula no Ensino de Ciências.

A modificação proposta por Park e Oliver (2008) se fundamenta em tentar explicitar, o que não havia ficado claro nos estudos de Shulman (1986, 1987/2015) sobre a relação entre o conhecimento pedagógico do conteúdo e a ação pedagógica para o Ensino de Ciências (FERNANDEZ, 2015). Além disso, segundo Fernandez (2015), a preocupação do autor e da autora com o modelo referido foi de tentar sintetizar, para o Ensino de Ciências, as divergências com relação aos conhecimentos que compõe o PCK abrangendo as diferentes definições anteriormente apresentadas.

A interpretação de Park e Oliver (2008) tem como premissa favorecer a prática do(a) professor(a) por meio dos processos de reflexão na ação e sobre a ação (FERNANDEZ, 2015). Além disso, esse modelo busca trazer orientações para o Ensino de Ciências não somente no conhecimento pedagógico do conteúdo, mas para orientar a ação do(a) professor(a) para o processo de ensino e aprendizagem voltado ao raciocínio pedagógico e da ação (FERNANDEZ, 2015).

Nesse modelo, em formato hexagonal (FIGURA 1), onde cada ponto influencia no outro, o PCK ocupa a posição central para o Ensino de Ciências (PARK; OLIVER, 2008).

FIGURA 1 - MODELO HEXAGONAL DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO SEGUNDO PARK E OLIVER (2008)



FONTE: Tradução de Fernandez (2015, p. 6).

A **orientação para o Ensino de Ciências (*Orientations to Teaching Science*)** comparado a um guia possibilita que o(a) docente organize suas crenças sobre as propostas de aprendizagem em Ciências, natureza da Ciência e decisões sobre o fazer, metas e propósitos, contribuindo para que o mesmo construa, transforme e aprimore os próprios conhecimentos científicos e pedagógicos.

O **conhecimento da compreensão dos(as) alunos(as) em Ciências (*Knowledge of Students' Understanding in Science*)** fundamenta-se em buscar concepções alternativas para o ensino, a fim de suprir as dificuldades de aprendizagem, criando um espaço educacional de motivação e interesse conforme as necessidades dos(as) estudantes para com o Ensino de Ciências.

O **conhecimento do currículo de Ciências (*Knowledge of Science Curriculum*)** por sua vez, consiste no entendimento e incorporação que o(a) professor(a) faz de um conteúdo em relação ao currículo como um todo. Esse conhecimento leva(a) a perceber quais materiais são acessíveis e possíveis

de serem empregados nas aulas (com base na estrutura e proposta pedagógica escolar, o contexto dos(as) alunos(as) e da escola e do planejamento); identificar e reorganizar conceitos no currículo que julguem ser mais importantes ou periféricos a serem ensinados; ter saliência curricular para perceber qual o momento adequado para avançar ou diminuir o ritmo do conteúdo para o entendimento dos(a) estudantes; e por fim, relacionar e adequar um determinado conceito ao nível de ensino. Sobre tudo, o conhecimento do currículo permite ao(à) professor(a) “identificar conceitos [que julgue ser] principais, alternando atividades e excluir conteúdos que considere ser mais periférico para o entendimento do[a] estudante” (PARK; OLIVER, 2008, p. 266, tradução nossa).

Conhecimento das estratégias institucionais para o Ensino de Ciências (*Knowledge of Instructional Strategies and Representations for Teaching Science*) é representado por duas subcategorias: i) as estratégias de um conteúdo específico que são as abordagens gerais para alcançar um determinado objetivo baseado no que o(a) professor(a) espera para o Ensino de Ciências, como por exemplo, uma instrução orientada, uma adequação conceitual. Já as estratégias de tópicos específicas se referem aquelas que serão abordadas em uma área específica da ciência, relacionando-o ao que o(a) estudante já sabe, seu contexto e a compreensão que o mesmo fará do conteúdo.

O **conhecimento da avaliação da aprendizagem em Ciências (*Knowledge of Assessment of Science Learning*)** como um importante componente do PCK, refere-se às dimensões que a aprendizagem em Ciências leva em conta o(a) professor(a) saiba avaliar e utilizar métodos, materiais, abordagens ou atividades para tal fim (PARK; OLIVER, 2008).

A **eficácia¹⁰ do(a) professor(a) (*Teacher Efficacy*)** como componente acrescido no modelo de Shulman (1987/2015) é norteado por um contexto específico ao qual o(a) professor(a) estará inserido e que tem como intenção encoraja-lo(a) no estabelecimento de um (ou mais) objetivos profissionais, manifestando como um plano para ele(a) experimentar novas estratégias de ensino. Dessa forma, ao direcionar o(a) docente em ações que sejam

¹⁰ Embora “eficácia” tenha conotação tecnicista posto por Park e Oliver (2008) assumimos que se trata da tradução de um significado específico da autora e do autor.

adequadas para determinada sala de aula, “também há uma abertura para o entendimento de como o PCK se desenvolveria na prática de professores[as] – através de processos de reflexão na ação e sobre a ação”, e que segundo Fernandez (2015) possibilitará o resgate do modelo de raciocínio pedagógico e na ação de Shulman (1987/2015) (PARK; OLIVER, 2008, p. 271).

A percepção de Park e Oliver (2008) aos conhecimentos necessários para a ação dos(as) professores(as) passaram, portanto, a serem observados e analisados de forma conjunta. Fernandez (2015) ressalta que independentemente das diferentes interpretações feitas ao longo dos anos ao PCK - inicialmente proposto por Shulman (1986) – ele e a Base de conhecimentos vêm sendo considerados referenciais teóricos substanciais para compreender e analisar os saberes dos(as) professores(as) de Ciências no que tange as suas práticas. Além disso, “as investigações sobre os conhecimentos [...] nos diferentes momentos profissionais (formação inicial, estagiários, novatos e experientes)” tornaram-se aliadas à (re)formulação dos currículos dos cursos de Licenciatura (FERNANDEZ, 2015, p. 523).

De modo complementar, outro autor que influenciou as pesquisas sobre os saberes docentes no Brasil, foi Tardif (2014). Somando a preocupação dele com aspectos envolvendo a formação inicial, destacam Carvalho e Gil-Pérez (2011), com contribuições para o Ensino de Ciências.

Nos estudos desses autores e autora, há certa preocupação com a formação inicial de professores(as). Para Tardif (2000), por exemplo, é por meio das vivências na Licenciatura, que os(as) futuros(as) docentes acionam e auto(re)formam os fundamentos epistemológicos do seu ofício. O autor acrescenta que contempla-se grande representatividade para o entendimento da dicotomia do que se aprende e se ensina (TARDIF, 2014).

Além disso, é na formação inicial, de natureza universitária ou equivalente, que os(as) futuros(as) professores(as) (re)encontram conhecimentos específicos da sua área de atuação (TARDIF, 2000). Por mais que nesta etapa formativa a grande maioria das disciplinas seja baseada em fontes científicas, os conhecimentos profissionais ali trabalhados ainda “são essencialmente pragmáticos, [...] modelados e voltados para a solução de situações problemáticas concretas, como por exemplo, [...] facilitar a aprendizagem de um[a] aluno[a] com dificuldade” (TARDIF, 2000, p. 6). Nesse

sentido, acabam dando pouca ênfase à realidade escolar que estarão trabalhando e de como deverão reagir a situações antes não vivenciadas.

Como construtores(as) e mobilizadores(as) dos próprios saberes, os(as) licenciandos(as) precisam avaliar e autogerir as competências das suas futuras práticas (TARDIF, 2000). É (ou deveria ser) na formação inicial que os(as) professores(as) são instigados(as) a construir a própria atividade baseada em conhecimentos específicos e pedagógicos para então serem (re)formulados à realidade escolar que estão/estarão atuando.

Por outro lado, como já discutimos no capítulo anterior, o modo como tal espaço formativo vem sendo estruturado tem gerado grandes discussões. Sobre este fato, o que mais preocupa os(as) pesquisadores(as) é que os

[...] conhecimentos [disciplinares são] produzidos geralmente numa redoma de vidro, sem nenhuma conexão com a ação profissional, devendo, em seguida, ser aplicados na prática por meio de estágios ou de outras atividades do gênero (TARDIF, 2014, p. 23).

Além disso, quando se trata especificamente dos(as) professores(as) de Ciências da Natureza, “não só carecemos de uma formação adequada” como não conhecemos os saberes necessários a nossa prática, e a transformamos em uma transferência de conhecimentos experiências, o que demonstra não somente as falhas no contato dos(as) discentes com o preparar das aulas, mas em sua formação como profissionais (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 15).

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011), uma alternativa encontrada para diminuir essa lacuna está na transformação do atual modelo deste processo formativo. Seria necessária uma mudança funcional que abrangesse o trabalho coletivo por meio da reflexão, debate e aprofundamento das (in)capacidades desse âmbito (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Nesse envolvimento, acreditamos assim como Shulman (1986a) que a reflexão e a crítica docente vão além da prática, favorecendo a profissão desses, a aprendizagem dos(as) estudantes, a pesquisa e a (re)significação da própria docência.

Para mais, Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Tardif (2014) discutem que há um distanciamento preocupante entre a atuação profissional e a pesquisa sobre esta. A mobilização dos saberes deveria integrar o que se produz, faz e

transforma, de modo que eles(as) envolvam “progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho” (TARDIF, 2014, p. 20).

A respeito disso, Tardif (2014) aponta que uma das justificativas para a falha da pesquisa sobre a própria docência está relacionada aos problemas epistemológicos na formação universitária apoiada no modelo aplicacionista do conhecimento. Este tipo de espaço formativo tem como objetivo levar o(a) licenciando(a) ao papel de expectador(a), fazendo com que assista aulas com conteúdos selecionados pelas instituições e ao final do curso aplique-os nos estágios de docência. Além desse formato, os currículos das Licenciaturas ainda são “fragmentados, baseados em conteúdos demasiado especializados, oferecidos em unidades de ensino de curta duração”, se afastando ainda mais da lógica profissional (TARDIF, 2014, p. 283).

Um dos problemas gerados pelo distanciamento da pesquisa, ensino e prática é que quando os(as) estudantes da Licenciatura assumem a posição de professores(as) pouco conseguem trabalhar na escola, por conta do que lhes foi ensinado durante o curso universitário (TARDIF, 2014). Faz-se existir uma divisão de disciplinas específicas e pedagógicas que não possibilitam, em grande parte, a correlação delas, e que são vistas como apoio ao conteúdo e não à prática (TARDIF, 2014). Constitui-se, portanto um processo formativo “idealizado segundo uma lógica disciplinar e não segundo uma lógica profissional centrada no estudo das tarefas e realidades do trabalho dos[as] professores[as]” (TARDIF, 2014, p. 271).

Além disso, para esse tipo de modelo, os saberes anteriores à Licenciatura não são considerados no processo formativo e profissional docente, uma vez que esses espaços tratam os(as) professores(as) em formação “como espíritos virgens e não levam em consideração as crenças e representações anteriores a respeito do ensino” (TARDIF, 2014, p. 273).

Dominada por essas fragilidades, a formação inicial de professores(as) tem sido foco das pesquisas e reformas educacionais não somente no que diz respeito aos cursos e conteúdos ali abordados, “mas também dos próprios fundamentos da formação para o magistério” (TARDIF, 2014, p. 285), e para se afastar de um modelo tecnicista, se faz necessário

a implantação de novos dispositivos de formação profissional que proporcionam um vaivém constante entre a prática profissional e a formação teórica, entre a experiência concreta nas salas de aula e a pesquisa, entre os(as) professores(as) e os(as) formadores(as) universitários(as) [...] Esses dispositivos dão origem a novas práticas e instrumentos de formação, como estágios de longa duração, a memória profissional, a alternância formação/trabalho, a análise reflexiva, o mentoreado, o estudo das práticas, etc. (TARDIF, 2014, p. 286-287).

Conforme afirma Tardif (2014), como alternativa para diminuir a divergência do que se aprende e o que se ensina seria viável também investigar como os saberes são mobilizados pelos(as) licenciandos(as) nas atividades professorais. Este tipo de compreensão melhoraria como a profissão vem se configurando na formação inicial e possibilitaria mudanças substanciais na Licenciatura, uma vez que este espaço formativo objetiva desenvolver nos(as) discentes saberes como futuros(as) professores(as) às posteriores práticas profissionais de modo reflexivo (TARDIF, 2014).

A proposição de uma reformulação que rompe com o modelo formativo tradicional, poderia promover uma aprendizagem autônoma e imprescindível, estabelecendo elo entre os mundos do trabalho, pesquisa e escola (TARDIF, 2014). Assim, ao incorporar na prática docente uma construção da realidade e vivência escolar, torna-a “um espaço de **comunicação** e de [construção] desses saberes e competências” (TARDIF, 2014, p. 288, grifo do autor).

De forma concreta, para diminuir tais fragilidades, as iniciativas de reformulação poderiam, mediante estudos e reflexões, ser organizadas em: i) formação cultural (mediante conhecimento histórico e experiencial dos(as) estudantes(as); e ii) formação científica (disciplinas e currículo, vinculadas à realidade docente). Além do mais, estas duas formações devem estar vinculadas à docência, considerando desde a pré-profissional ao “conhecimento do sistema escolar, história da profissão, sociologia da juventude, ética profissional, etc.” (TARDIF, 2014, p. 289).

Para que não haja reprodução das práticas corriqueiras na formação de professores(as) é preciso que se construa um forte aporte teórico, vinculado aos condicionantes e à realidade do exercício docente, contribuindo assim para uma progressão e transformação reflexiva (TARDIF, 2014). Neste sentido, o(a) professor(a) constrói habilidades que lhe permitem “analisar situações de ensino e as reações dos(as) alunos(as), como também as suas, e [...] de

modificar, ao mesmo tempo, seu comportamento e os elementos da situação, a fim de alcançar os objetivos e ideias” que acredite serem viáveis (TARDIF, 2014, p. 290).

Para Tardif (2014), uma alternativa para o desenvolvimento do(a) licenciando(a) com a própria docência pode ser auxiliada pela instituição de Ensino Superior e até mesmo pelos(as) professores(as) formadores(as) em alguns momentos do curso. Uma delas expõe a atualização e especificação do que é oferecido nas disciplinas curriculares, de modo que esteja visível ao(à) estudante de Licenciatura a contribuição que cada uma pode oferecer à atividade profissional docente (TARDIF, 2014). Os(as) formadores(as) por serem mediadores(as) dos saberes específicos, possibilitam integrar esses saberes “tanto nas atividades de formação quanto de pesquisa dos[as] universitários[as]” (TARDIF, 2014, p. 294).

Outra opção é atribuída aos estágios de longa duração que deveriam ser ofertados no decorrer do curso (TARDIF, 2014). Para o autor, esse tipo de espaço formativo com contatos repetidos e frequentes no ambiente escolar e análise da própria atuação profissional, é substancial para o desenvolvimento, já que, “são esses, essencialmente, os diferentes princípios que guiam o novo modelo da formação profissional e as diferentes experiências que o fecundam ou o reforçam” (TARDIF, 2014, p. 294).

Especificamente aos(às) professores(as) de Ciências da Natureza, Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que a formação desses muitas vezes tem sido tratada como se fosse “algo essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da [disciplina], algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 14). Contudo, é preciso que os(as) docentes em formação busquem a essência do que é preciso “saber” e “saber fazer”. Nesse caso, deve-se levar em conta não somente o conhecimento da disciplina a ser ensinada, mas também o pensamento espontâneo e crítico, indo além dos conceitos científicos e preparo de atividades (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Para Carvalho e Gil-Pérez (2011) o(a) professor(a) de Ciências da Natureza em formação necessita (re)conhecer quais os tipos possíveis de realidade escolar que poderá encontrar. Para que, a partir disso, possa estabelecer no conjunto das disciplinas ofertadas, os saberes e as estratégias

que favoreçam a construção dos conhecimentos científicos e pedagógicos a serem levados para sala de aula (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Logo, a formação docente não se baseia apenas em conhecimentos ou materiais educativos, mas também na realidade social, a qual é conduzida e construída, de modo a oportunizar uma rede de saberes da docência. É de comum acordo entre Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Tardif (2014) que os saberes docentes são sociais, pois envolvem toda uma sociedade mediante a interação ensino, comunidade escolar e as próprias experiências profissionais.

Além disso, a profissão de professores(as) de Ciências da Natureza em específico se constitui de preocupações e saberes particulares. Neste sentido, Carvalho e Gil-Pérez (2011) apontam que os conhecimentos a serem ensinados nesta área deveriam ser embasados em: i) conhecer os problemas relacionados à construção do conhecimento científico, as dificuldades e os obstáculos epistemológicos; ii) conhecer os caminhos metodológicos da construção do conhecimento abordado pelos(as) cientistas para que sejam enfocados os problemas encontrados; iii) conhecer as relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade; iv) conhecer os trabalhos científicos recentes e o contexto em que estão inseridos; v) relacionar os conteúdos a serem ensinados; e vi) aprofundar e conhecer novos conhecimentos.

De forma mais detalhada, Carvalho e Gil-Pérez (2011) recorrem a oito itens que podem contribuir com o “saber” e o “saber fazer” dos(as) docentes de Ciências da Natureza para tentar suprir as particularidades.

Sobre **conhecer o conteúdo**¹¹ *a ser ensinado*: de consenso geral entre os(as) professores(as), esse é o item de mais valia para a prática docente. Por outro lado, a formação tem se reduzido, de forma exclusivamente tradicional e ineficiente, à aprendizagem dos conceitos científicos, transformando “o[a] professor[a] em um[a] transmissor[a] mecânico[a] dos conteúdos do livro de texto” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 22). Para suprir tal demanda, a autora e o autor citam que seria oportuno **conhecer os problemas que originam a construção do conhecimento**, de modo a diminuir a visão da área como verdade absoluta e o método científico como a única orientação metodológica possível. Sendo assim, pode-se recorrer as

¹¹ Para não remeter ao conceito de “matéria” da Química, optamos por substituir tal palavra apresentada por Carvalho e Gil-Pérez por “conteúdo”.

interações Ciência/Tecnologia/Sociedade para tomada de decisões possibilitando a formação de um(a) cidadão(ã) crítico(a). Para tanto, o(a) professor(a) precisa saber selecionar, adequar o conteúdo para que os(as) discentes tenham uma maior abrangência de como a ciência se configura.

Saber **questionar as ideias docentes de “sendo comum” sobre o ensino e aprendizagem das Ciências** é caracterizada como a segunda dificuldade da atividade docente. Essa se refere ao pensamento e comportamento espontâneo dos(as) professores(as) de Ciências da Natureza, ou seja, suas visões de “senso comum”, simplistas e autoritárias do que é a Ciência e o trabalho científico. Além do mais, é visto que muitos(as) professores(as) que ensinam essa disciplina acabam por se prender (sem ao menos questionar) o conteúdo programático das instituições de ensino. Desse ponto, é comum, as generalizações, como a de que apenas bons(boas) estudantes encontrarão respostas para os conceitos científicos e os(as) demais serão marcados(as) como aqueles(as) que não têm cultura científica. Diante desse modelo, os(as) docentes acabam recorrendo a instruções fechadas de como abordar o conhecimento científico com os(as) estudantes. Para diminuir essa defasagem, Carvalho e Gil-Pérez (2011) acreditam que um caminho seria “relacionar os estudos específicos com o corpo de conhecimentos elaborados pela comunidade científica no campo da Didática da Ciência e [transformar] a atividade docente em um trabalho criativo de pesquisa e inovação” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 31).

Construir¹² conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências muitas vezes, é rejeitado por parte dos professores(as) tanto em formação quanto em atividade, no que se refere ao conhecimento da aprendizagem sob o olhar da Psicologia. Com forma de romper com essa visão, é preciso perceber a importância que há na (re)construção da prática docente em torno do processo de ensino e aprendizagem das Ciências mediante os conhecimentos específicos da didática das Ciências. Para tanto, os(as) professores(as) devem compreender que os(as) estudantes aprendem significativamente construindo o que lhe é ensinado. Além disso, para fazer sentido aos(às) discentes é necessário “conhecer o caráter social da

¹² Assumimos aqui o conceito de “construir” ao invés de “adquirir” como posto por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

construção de conhecimentos científicos” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 34). Deve ser de conhecimento desse(a) profissional a grande proporção que a sala de aula, a escola e ele(a) próprio(a), com seu compromisso pessoal, tem no progresso dos(as) estudantes para diminuir os obstáculos conceituais que enfrentam ao conhecer os conceitos científicos.

Saber analisar criticamente o “ensino tradicional” é recordado por Carvalho e Gil-Pérez (2011) como uma categoria, que mesmo nos anos de 1993, quando o livro foi escrito, até sua última reedição em 2011, as evidências de que as formas verbais de ensinar Ciências continuam praticamente as mesmas desde 60 anos atrás. Para mudar o cenário da constante didática que se emprega, seria necessário que os(as) professores(as), em formação, passassem a realizar análises críticas de materiais didáticos, e assinalar os limites das orientações didáticas oferecidas por eles. Desse modo, os(as) docentes, como sujeitos(as) principais da própria prática teriam alternativas para detectar com precisão as insuficiências que os currículos reducionistas padecem na construção do conhecimento científico. Ademais, é preciso esquecer as concepções que tratam os(as) estudantes operacionais e reprodutores(as) de exercícios repetitivos e assumir propostas práticas de construção do conhecimento por meio de avaliações processuais e de trabalho de pesquisa coletivo.

Saber preparar atividades capazes de possibilitar¹³ uma aprendizagem efetiva¹⁴ é tida como uma tarefa que visa a resolução de problemas e experimentos como alternativa para uma variedade de situações que o(a) docente de Ciências da Natureza pode encontrar. No entanto, para levá-las para sala de aula, é preciso não somente contextualizar, mas fundamentá-las na história das Ciências e interagir com os conceitos científicos de novas situações problemas, para que possibilitem uma compreensão profunda da disciplina a ser estudada.

¹³ Assumimos aqui o termo de “possibilitar” ao invés de “gerar” como posto por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

¹⁴ Assumimos aqui o termo de “adequada” ao invés de “efetivar” como posto por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

Saber conduzir¹⁵ o trabalho dos(as) alunos(as) é o ponto de partida fundamental que exige dos(as) professores(as) um trabalho coletivo de inovação e pesquisa. Além de trazer mudanças significativas em seu próprio conhecimento, ao(à) ele(a) esse item o(a) possibilita apresentar adequadamente as atividades a serem realizadas, para que o(a) discente possa construir uma concepção global da tarefa a desempenhar. Assim como, é preciso que o(a) docente saiba dirigi-las de forma ordenada, busca-se um fundamentado sob uma perspectiva de troca de conhecimento em grupos, desenvolvimento da aula, informações necessárias para o aprendizado do(a) estudante e na divisão do trabalho em várias equipes para ajudar os(as) pesquisadores(as) iniciantes a avançar nas tarefas de interesse próprio.

Saber avaliar é tratado como componente primordial da aprendizagem. A avaliação deve favorecer a reflexão crítica no processo de ensino e aprendizagem dos(as) estudantes e também do(a) próprio(a) professor(a). Para tanto, é preciso concebê-la como um instrumento que forneça um *feedback* do avanço dos(as) discentes, evitando a “rememoração repetitiva de conteúdos conceituais” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 60).

Construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática e, por fim, é imprescindível, que o(a) professor(a) se dê conta que para “saber” e “saber fazer” no Ensino de Ciências, o processo de construção de conhecimento científicos ao longo da formação se dá por meio da pesquisa e da própria vivência como tarefa investigativa.

Ao encontro de Carvalho e Gil-Pérez (2011), as estratégias supracitadas podem favorecer o desenvolvimento Ensino de Ciências da Natureza e Biologia e diminuir as problemáticas relacionadas a ele de “saber” e “saber-fazer”. Outrossim, Tardif (2014, p. 37) aponta que os saberes “não se limitam a produzir conhecimentos, mas procuram também incorporá-los à prática do[a] professor[a]”. Ademais, para a atuação profissional não existem instruções a serem seguidas, mas, saberes que podem ser mobilizados ao longo da formação pessoal, profissional e da experiência do magistério (TARDIF, 2014). Para a construção dos saberes, exige-se, portanto,

¹⁵ Assumimos aqui o termo de “conduzir” ao invés de “dirigir” como posto por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

autonomia e discernimento por parte dos[as] profissionais, ou seja, não se trata somente de conhecimentos técnicos padronizados cujos modos operatórios são codificados e conhecidos de antemão, por exemplo, em forma de rotinas, de procedimentos ou mesmo de receitas. Ao contrário, os conhecimentos profissionais exigem sempre uma parcela de improvisação e de adaptação a situações novas e únicas que exigem do profissional reflexão e discernimento para que possa não só compreender o problema como também organizar e esclarecer os objetivos almejados e os meios a serem usados para atingi-los (TARDIF, 2000, p. 7).

Assumimos ainda que a escolha desses referenciais teóricos se refere ao modo como percebem a trajetória e características identitárias do(a) docente como pessoa e profissional em formação (BORGES, 2001). De forma abrangente, os saberes constituem o perfil do(a) educador(a) e baseiam-se no contexto em que se encontram, de tal modo que a prática dele(a) é construída ainda em condição de estudante, nas próprias crenças e marcas individuais, que vão se moldando por intermédio da formação inicial à atividade profissional (TARDIF, 2014).

Para Tardif (2014), as práticas do(a) educador(a) provêm do conjunto dos saberes dos quais os(as) professores(as) se apropriam nos espaços em que atuam e realizam as tarefas pessoais e professorais. Assim, associamos os saberes profissionais às situações de prática de ensino, acionados ao longo de toda a formação e da profissão (TARDIF, 2014). Segundo Tardif, os saberes, mesmo que de forma conjunta, são mobilizados de diferentes formas.

O **saber experiencial** leva em consideração a história de vida e a socialização primária do(a) professor(a). Esta última se constitui da vivência com a família, sociedade, ambiente, ou seja, com pessoas, locais e acontecimentos pelos quais este esteve em contato ao longo da vida. Também se relaciona com a escolaridade e a socialização que influenciaram a escolher a profissão. Por fim, soma-se à própria experiência na sala de aula, escola e nas trocas com os pares. Nesse sentido, a prática pedagógica lhe possibilita desenvolver os saberes da experiência, que se fundamentam no trabalho cotidiano e são validados ao longo das vivências individuais e coletivas. Ademais, para o desenvolvimento deste saber é necessário conhecer a disciplina e os programas, consoantes com conteúdos e conhecimentos específicos, pedagógicos e da Ciência (TARDIF, LESSARD E LAHAYE, 1991).

O **saber da formação profissional** é resultante do processo formativo pedagógico e profissional em instituições educacionais, como cursos de Magistério (Técnico ou Normal), Licenciatura, Especializações e estágios na área. Este é desenvolvido na formação inicial, especificamente, por se apoiar nas parcerias com as instituições universitárias, em que o(a) futuro(a) professor(a) pode relacioná-los à prática. Portanto, esse saber se configura pelos conhecimentos pedagógicos construídos ao longo do curso (TARDIF, 2014).

Por sua vez, o **saber curricular** refere-se às metodologias, instrumentos, técnicas, ferramentas que serão adaptados e utilizados ao longo da prática docente, bem como os:

discursos, objetivos, conteúdos e métodos, a partir dos quais, a instituição categoriza e apresenta os saberes sociais que ela definiu ou selecionou [...] Esses saberes apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares [...] que os(as) professores(as) devem aprender e aplica (TARDIF, LESSARD; LAHAYE, 1991, p. 220).

Nesse caso, a estrutura curricular oferecida, os conteúdos a serem ensinados, os métodos e técnicas apresentadas, a fala assumida pelos(as) professores(as) formadores(as) e as atividades formativas disponíveis englobam os chamados saberes curriculares.

Por fim, o **saber disciplinar** está integrado à formação inicial e continuada perante disciplinas ofertadas nas instituições de Ensino Superior ou cursos específicos, ou seja, são aqueles baseados nos conteúdos (Ciências, Biologia, Geografia, por exemplo) e que fomentam “o que” e “como” ensinar determinado assunto. Estes estão ligados “aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos” (TARDIF, 2014, p. 38).

Por consequência do conjunto de mobilizações ao longo da profissão, Tardif (2014 p. 64) ressalta que os(as) professores(as) acionam com grande frequência “seus conhecimentos pessoais e um saber-fazer personalizado, trabalham com os programas e livros didáticos, baseiam-se em saberes escolares relativos [aos conteúdos ensinados]”, constituindo-se da própria

experiência e dos componentes da formação profissional. Em suma, os saberes docentes se caracterizam por serem contextualizados e que serão apropriadas pelos(as) próprios(as) professores(as) nas práticas, sendo que estes são construídos a partir da “compreensão da natureza dos saberes, do saber-fazer e do saber-ser” (TARDIF, 2014, p. 69).

Dentre as definições e tipologias dos saberes propostos por Shulman (1986), Park e Oliver (2008), Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Tardif (2014) trazemos os pontos de aproximação e entre eles no Quadro 1.

QUADRO 1 – TIPOLOGIAS DOS SABERES DOCENTES PROPOSTOS POR SHULMAN (1986), PARK E OLIVER (2008), CARVALHO E GIL-PÉREZ (2011) E TARDIF (2014)

Saberes docentes	Pesquisadores e pesquisadoras			
	Maurice Tardif (2014)	Lee Shulman (1986)	Soonhey Park e Steve Oliver (2008)	Anna Maria Pessoa de Carvalho e Daniel Gil-Pérez (2011)
	Saber disciplinar	Conhecimento do conteúdo a ser ensinado	Orientação para o Ensino de Ciências	Conhecer o conteúdo (ao fazer referência ao conteúdo em específico amparado em uma disciplina)
				Questionar as ideias docentes de “sendo comum” sobre o ensino e aprendizagem das Ciências
				Construir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências
	Saber curricular	Conhecimento curricular	Conhecimento do currículo de Ciências	Conhecer o conteúdo (ao fazer referência à disciplina como um todo)
	Saber da formação profissional	Conhecimento pedagógico do conteúdo	Conhecimento da avaliação da aprendizagem em Ciências	Saber avaliar
			Conhecimento da compreensão dos[as] estudantes em Ciências	Saber conduzir o trabalho dos[as] alunos[as]
			Conhecimento das estratégias institucionais para o Ensino de Ciências	Saber preparar atividades capazes de possibilitar uma aprendizagem adequada
	Saber da experiência	--	Eficácia do[a] professor[a]	Construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática
				Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”

FONTE: A autora (2021).

No Quadro 1, em uma breve comparação entre as quatro fundamentações teóricas, ponderamos algumas divergências e convergências. Tardif (2014) engloba os saberes da experiência, formação profissional, curriculares e disciplinares, mostrando a pluralidade e heterogeneidade que os saberes docentes têm na formação do(a) professor(a).

Na proposta inicial de Shulman (1986) consolida-se o conhecimento pedagógico do conteúdo por meio de uma base de conhecimentos. Nas palavras de Fernandez (2015), o[a] professor[a] precisa saber dominar e transforma-lo como exclusivo do(a) docente de uma disciplina específica. Além disso, Shulman (1986) destaca que o PCK permite conhecer o conteúdo para que se possa ensiná-lo, indo muito além de apenas se apropriar dele.

Park e Oliver (2008) ao se apropriarem dos conhecimentos de Shulman (1986) e adaptá-lo ao Ensino de Ciências, torna o PCK como central na base de conhecimentos necessários aos(às) educadores(as), relacionando-o com os demais conhecimentos da orientação, compreensão do(a) estudante, do currículo, estratégias institucionais, avaliação e, da eficácia do(a) professor(a).

Carvalho e Gil-Pérez, ao tratar também especificamente do Ensino de Ciências apresentam uma série de saberes que os(as) docentes mobilizam. Além de conhecer o conteúdo a ser ensinado, como sugerem Shulman (1986) e Park e Oliver (2008), o autor e a autora, recomendam ainda que o(a) professor(a) saiba questionar o modo como o ensino em Ciências é relacionado à aprendizagem dos(as) estudantes, analisando criticamente a forma tradicional de ensinar. Em concordância com Park e Oliver (2008), Carvalho e Gil-Pérez (2011) acreditam ser fundamental que o(a) docente saiba preparar e conduzir as atividades oferecidas aos(às) estudantes e avaliá-las mediante o contexto escolar e científico. Ainda, por meio da experiência, que este(a) sujeito(a) da educação construa sua formação associada ao ensino e a pesquisa didática, sendo o(a) próprio(a) responsável pelo seu crescimento, ou nas palavras de Park e Oliver (2008), eficaz em seu trabalho educacional.

Portanto, os referenciais teóricos nos possibilitaram por meio de suas similaridades melhor compreender os tipos de saberes a fim de adequá-los ao nosso problema de pesquisa. Porém, o modo como entendemos a formação inicial requer enfatizar discussões a respeito dos saberes da formação profissional dos(as) futuros(as) docentes e também dos saberes disciplinares.

Desse modo, criamos a próxima seção a fim de discutir como esses saberes se comunicam com nossa pesquisa.

3.2 SABER DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL E O SABER DISCIPLINAR

Mediante definições e tipologias de Carvalho e Gil-Pérez (2011), Park e Oliver (2008), Shulman (1986) e Tardif (2014) se tratando da formação inicial de professores(as) nas disciplinas, programas, projetos e ações perpassa pelo desenvolvimento do saber docente da formação profissional e do saber disciplinar. Destacamos que o saber experiencial e curricular são indissociáveis e complementares aos demais, entretanto, esses dois últimos emergem mais concretamente ao longo do exercício das funções e prática profissional (TARDIF, 2014).

3.2.1 Saber da formação profissional

A Licenciatura como espaço formativo representa para o(a) estudante um espaço para a construção de um conjunto de saberes pedagógicos (TARDIF, 2014). Dessa forma, conforme aponta Tardif (2014, p. 36), “o[a] professor[a] e o ensino constituem objetos de saber para as ciências humanas e para as ciências da educação”, pois acredita-se que essas ciências “não se limitam a produzir conhecimentos, mas procuram também incorporá-los à prática do[a] professor[a]” (TARDIF, 2014, p. 36). E, conforme o autor é na formação inicial (e também na continuada) que se estabelece a articulação concreta entre essas ciências e a prática docente (TARDIF, 2014).

Ainda, Tardif (2014) discute que, mediante o saber da formação profissional, o(a) docente exige autonomia, reflexão e discernimento para não somente compreender determinada situação em sala de aula, mas saber organizar e estabelecer objetivos que pretende alcançar e por quais meios o fará. Todavia, é necessário assimilar que a prática profissional não é um espaço para a aplicação dos conhecimentos da Licenciatura, pois deve haver “um processo de filtração que os dilui e os transforma em função das exigências do trabalho” (TARDIF, 2014, p. 257).

Nesse sentido e com base em Carvalho e Gil-Pérez (2011), Park e Oliver (2008) e Shulman (1986) destacamos alguns saberes docentes que deveriam ser desenvolvidos ao longo do processo formativo inicial.

Com base na aproximação de Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Shulman (1986) saber **construir conhecimento pedagógico do conteúdo** em linhas gerais refere-se às questões de (re)conhecer e criar possibilidades do que fazer. Trata-se de (re)conhecer novas possibilidades de abordagem para trabalhar os conteúdos científicos; saber relacionar o conteúdo ao método a ser abordado; e adequar estratégias com base no público e no contexto escolar (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; SHULMAN, 1986).

Saber avaliar segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Park e Oliver (2008) é perceber a indispensabilidade de quando e o motivo de empregar ou produzir determinado material ou método, e se esse atingiu o objetivo para o qual foi planejado (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; PARK; OLIVER, 2008).

Quanto ao **saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes** esse está relacionado ao modo como o(a) docente ministrará a aula mediante a construção que fez do conteúdo pedagógico. Refere-se ao saber como fazer, por exemplo, ao encaminhar as atividades com os(as) discentes em estágios, em trabalhos individuais, em equipe, classes multisseriadas ou ainda empregar materiais e métodos produzidos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; PARK; OLIVER, 2008).

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011) é imprescindível ao(à) professor(a) **saber identificar atividades capazes de possibilitar a aprendizagem**. Desse modo, é preciso (re)conhecer quais são as possibilidades de abordagem para trabalhar os conceitos científicos, além de empregar diferentes estratégias para levar o conteúdo para a sala de aula.

Ainda, baseado na aproximação de Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Park e Oliver (2008) **saber (re)adequar o conteúdo de modo a torná-lo mais acessível para a compreensão do(a) estudante** refere-se a saber reformular o modo de abordagem quando ensinado ao público que deseja alcançar quer seja em sala de aula, oficinas ou práticas em docência. Entretanto, entendemos que em situações de acessibilidade e disponibilidade, por exemplo, o(a) futuro(a) professor(a) precisará saber reinventar o que planejou, usando a criatividade e o que tiver de recurso.

Conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011), além da instituição de ensino, é também de responsabilidade do(a) licenciando(a) **saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática**. Logo, a produção de estratégias e materiais didáticos poderá estar associada à participação em congresso, projeto de extensão, disciplinas e demais ações que poderão favorecer o ensino e a pesquisa didática.

Assim sendo, considera-se que o saber da formação profissional diz respeito não somente aos supracitados, mas a uma combinação de saberes desenvolvidos que precisa estar centrada em uma lógica da realidade do trabalho do(a) professor(a) (TARDIF, 2014). Além do saber da formação profissional, na próxima subseção exploramos o saber disciplinar a fim de compreender como esse pode ser desenvolvido na formação inicial pelos(as) futuros(as) professores(as).

3.2.2 Saber disciplinar

Complementar aos demais saberes, o disciplinar ao tratar dos conteúdos específicos da Biologia, selecionados e trabalhados na Licenciatura possibilita ao(a) professor(a) posteriormente produzir ou empregar materiais e métodos (TARDIF, 2014). Nesse sentido, é necessário o desenvolvimento de conhecimentos conceituais para explicar, relacionar e exemplificar fenômenos da Ciência e conseqüentemente da Biologia em sala de aula. Esse saber busca uma aproximação do(a) docente aos conceitos básicos de uma disciplina (teorias, leis, etc.) mas também à epistemologia desses, como a compreensão do senso comum e suas aproximações e distanciamentos com os conhecimentos científicos, do contexto histórico, fundamentações, métodos, problemas e atualizações de uma determinada área da Ciência (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; SHULMAN, 1986).

Sobre o desenvolvimento dos saberes disciplinares, é necessário saber **conhecer o conteúdo específico a ser ensinado**, para, por exemplo, ministrar uma oficina aos(as) professores(as) da Educação Básica em projetos de extensão, ou ainda, aulas em programas, ações e prática em docência. De modo geral, além de saber como conduzir uma aula (de como e o que fazer) é necessário ter conhecimentos relacionados à descrição e exemplificação do

que é um fóssil, osso, dente, folha, ou ainda conceitos como aqueles de Biologia da Conservação, Evolução, Clivagem Anatomia, dentre tantos outros (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; PARK; OLIVER, 2008; SHULMAN, 1986).

Por fim, é válido ao(a) docente em formação saber **questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências** (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Assim o desenvolvimento desse saber possibilita ao(a) licenciando(a) diminuir a própria concepção sobre o que é e como o Ensino de Ciências e Biologia se caracteriza. De modo geral, falta introduzir nos cursos de formação inicial aspectos sociais, históricos e de como se construiu/constrói a Ciência (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Diante do exposto, trazemos no Quadro 2 uma síntese dos saberes da formação profissional e disciplinar e as respectivas considerações a respeito de ambos, de modo a aproximar os(as) autores(as).

QUADRO 2 – SABER DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL E SABER DISCIPLINAR

Saber da formação profissional (TARDIF, 2014)
Saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; SHULMAN, 1986)
Saber avaliar (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; PARK; OLIVER, 2008)
Saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; PARK; OLIVER, 2008)
Saber identificar atividades que possibilitem o ensino e aprendizagem (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011)
Saber reformular e apresentar um conteúdo (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; PARK; OLIVER, 2008)
Saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011)
Saber disciplinar (TARDIF, 2014)
Saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; PARK; OLIVER, 2008; SHULMAN, 1986)
Saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011)

FONTE: A autora (2021).

Para isso, além de Shulman (1986), Park e Oliver (2008), Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Tardif (2014), na próxima seção buscamos aprofundar os estudos sobre os saberes docentes no diálogo com pesquisas que também tratem da formação inicial de professores(as) de Ciências da Natureza e Biologia e da produção de materiais didáticos nesse âmbito.

3.3 SABERES DESENVOLVIDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A fim de fortalecer a interlocução entre a formação inicial de professores(as) no âmbito das Ciências Biológicas e nossa investigação, nos apropriamos de alguns dos estudos que tratam dos saberes de Shulman (1986), Park e Oliver (2008), Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Tardif (2014) e de conceitos próximos a estas definições. Entre eles trazemos aqueles que tratam com mais profundidade os saberes: i) no curso de forma geral; ii) em Estágios Supervisionados; e iii) em programas formativos.

Trabalhos como os de Ravi Cajú Duré e Francisco José Pegado Abílio (2019), Hiléia Monteiro Maciel Cabral, Cirlande Cabral Silva e Cleusa Suzana Oliveira de Araújo (2019) e Maria Cristina Pansera-de-Araújo (2013) identificaram quais e como os saberes docentes eram desenvolvidos por licenciados(as) no Curso de Ciências Biológicas. Dessa forma, os saberes docentes se constituem por fatores da experiência anterior que tiveram quando ainda frequentavam o Ensino Médio, vivência como professores(as) e percurso profissional, ou seja, pela trajetória de vida pessoal e profissional (CABRAL; SILVA; ARAÚJO, 2019; DURÉ; ABÍLIO, 2019; PANSERA-DE- ARAÚJO, 2013). Nesse sentido, “a construção dessa identidade não ocorre em um momento específico, ela é mediada pelos conhecimentos pessoais, culturais e emocionais que os[as] licenciandos[as] trazem consigo e pelas experiências vivenciadas como aluno[a]” (CABRAL; SILVA; ARAÚJO, 2019, p. 678).

No que tange o **curso de forma geral** é identificado que por meio do espaço universitário, colegas, situações e o(a) professor(a) formador(a) há ressignificação da identidade profissional desses(as) futuros(as) docentes. Dentre esses, o convívio com outras pessoas da área, o gostar da Biologia e a vivência nos estágios ao fornecer o contato com a prática foram fatores importantes também para a escolha da profissão (CABRAL; SILVA; ARAÚJO, 2019).

Similarmente, as aulas práticas em disciplinas do curso das áreas específicas e pedagógicas são marcantes para os(as) futuros(as) docentes pois influenciam fortemente a futura atuação deles(as) (CABRAL; SILVA; ARAÚJO, 2019; DURÉ; ABÍLIO, 2019; PANSERA-DE- ARAÚJO, 2013). Como exemplo, as oficinas, micro aulas, simulações, aulas de campo e de laboratório proporcionam momentos para vivência direta com o conteúdo (DURÉ; ABÍLIO,

2019). Em específico, as aulas de campo são vistas como essenciais para “explorar uma grande diversidade de conteúdos, motivar os[as] estudantes, contatar com o ambiente, perceber os conceitos biológicos, de maneira mais rápida, à medida que visualizam o que está sendo tratado” (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013, p. 98/99).

Todavia, as aulas práticas ofertadas em disciplinas específicas são vias de pouco desenvolvimento do saber pedagógico, tal como, o de saber preparar atividades, uma vez que dão visibilidade aos conceitos biológicos mediante observação (DURÉ; ABÍLIO, 2019). Dessa forma, esses mesmos conteúdos na Educação Básica por vezes são replicados de forma improvisada, longe do contexto escolar e sem um direcionamento pedagógico (DURÉ; ABÍLIO, 2019). Para Duré e Abílio (2019, p. 358), embora as práticas tenham sido exaltadas pelos(as) docentes, seria válido que “essas aulas [na formação inicial] não fossem só voltadas para os saberes disciplinares, mas também para o desenvolvimento dos saberes profissionais e curriculares”. Como já mencionou Tardif (2014) na maioria dos cursos de formação de professores(as) ainda há bastante dominância de conteúdos disciplinares e pouca relação com os saberes profissionais.

De acordo com os autores que tratam sobre a formação de professores(as) de Biologia favorece ainda aos saberes disciplinares, de modo a ampliar e variar conceitos de Botânica, Zoologia, Biologia Molecular e outras áreas específicas (DURÉ; ABÍLIO, 2019). Assim, é de consenso que o(a) futuro(a) professor(a) da Educação Básica precisa construir a própria base com conteúdos biológicos específicos e é na formação inicial, por intermédio do currículo e espaços acadêmicos, que se concretiza (CABRAL; SILVA; ARAÚJO, 2019; DURÉ; ABÍLIO, 2019; DREHMER-MARQUES; TOLENTINO-NETO; BRANCHE, 2019; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Por outro lado, Duré e Abílio (2019, p. 361) apontam que por vezes o curso tem se limitado às disciplinas direcionadas “para a formação de um[a] Bacharel[a] e que nos componentes pedagógicos aprende-se Educação geral e pouco [sobre o] Ensino de Biologia; algumas teorias didático-pedagógicas da formação são pouco viáveis na escola”. Ademais, em muitas disciplinas específicas o(a) professor(a) de Biologia tem sido preparado(a) para se tornar um(a) “futuro[a] bacharel[a], técnico[a] e pesquisador[a] nas áreas específicas

da Biologia” (DURÉ; ABÍLIO, 2019, p. 360). Os pesquisadores consideram ainda que o ideal seria que a Licenciatura permeasse aspectos ligados à compreensão do conhecimento de métodos e dos conceitos científicos do currículo escolar.

Se tratando das disciplinas pedagógicas, Duré e Abílio (2019) ressaltam que essas versam as temáticas gerais da Educação, com pouca referência ao Ensino de Biologia. Assim, deveria existir, de forma cada vez mais crescente, disciplinas ministradas por professores(as) formadores(as) especializados(as) na área de Educação e Ensino e com ementas voltadas à prática pedagógica. Seria viável “maior contextualização entre os conhecimentos pedagógicos e o contexto do ensino e os campos da Psicologia, Sociologia, História e Filosofia da Educação com a Didática das Ciências” (DURÉ; ABÍLIO, 2019, p. 362). Os autores acreditam que dessa forma seria possível um melhor entendimento dos conteúdos quando relacionados aos espaços que os(as) futuros(as) professores(as) poderiam encontrar.

Conforme Pansera-de-Araújo (2013, p. 80), juntamente com as disciplinas específicas deveriam possibilitar discussões éticas e sociais nos cursos de formação de professores(as) auxiliando “na compreensão de que os conhecimentos científicos estão associados à prática social e à realidade fora das salas de aula das universidades”. Permitindo, portanto, que os(as) futuros(as) docentes não se preocupem apenas com os conteúdos do saber técnico, mas de trabalhar os conceitos científicos voltados ao contexto escolar (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Entretanto, o distanciamento entre o conhecimento da formação inicial e o que necessitam para se tornarem professores(as) de Biologia do Ensino Médio é o que mais aflige os(as) pesquisadores(as). Há desconexão da didática com o Ensino de Biologia, uma vez que “algumas teorias e muitas das práticas que foram apresentadas durante as disciplinas da área pedagógica não tinham relação” com a sala de aula (DURÉ; ABÍLIO, 2019, p. 362), o que acaba por se tornar um desafio para a iniciação à docência. Esse fato implica sobre a falta de tempo, prática e aprofundamento dos saberes relacionados à construção de conteúdo biológico e pedagógico (DREHMER-MARQUES; TOLENTINO-NETO; BRANCHE, 2019).

Além disso, os saberes disciplinares são abordados no curso de forma teórica, detalhada, muito extensa “e inúmeras vezes até diferentes dos trabalhados na Educação Básica, cabe ao[à] professor[a] em formação fazer essa transposição, o que de fato não é uma tarefa fácil” (DREHMER-MARQUES; TOLENTINO-NETO; BRANCHE, 2019, p. 135). Nesse caso é imprescindível a colaboração da universidade para instigar os(as) licenciandos(as) a lidar com as diversas situações. Uma vez que os(as) futuros(as) docentes reconhecem que há um afastamento de saberes entre a universidade e a escola, o que torna para ele(a) uma tarefa difícil ao tentar por vezes sozinhos(as) aproximar esses dois ambientes formativos ao lecionar (DREHMER-MARQUES; TOLENTINO-NETO; BRANCHE, 2019).

Uma possibilidade de encurtar essa distância seria uma reconfiguração curricular de modo que os espaços formativos superem as dificuldades da área. Para isso, se faz necessária a quebra com “o modelo de transmissão/recepção, desarticulação entre teoria e prática, fragmentação dos conhecimentos científicos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, para que haja um melhor envolvimento da formação profissional e da compreensão da complexidade dos saberes docentes (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013, p. 79). Pandera-de-Araújo destaca que o curso ao ofertar de forma simultânea as duas modalidades, busca no Bacharelado e Licenciatura formar biólogos(as) aptos às “exigências do magistério na Educação Básica e Superior, competentes para estudo da origem, organização, diversidade e relação dos seres vivos entre si e com o ambiente, além dos processos e mecanismos biológicos” (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013, p. 80).

Mediante as exigências da Orientação Curricular para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 2013), leis que estabelecem a profissão de biólogo(a)/professor(a) (BRASIL, 1979; 1983; 2003; 2010; 2012), a Licenciatura em Ciências Biológicas procura considerar e organizar o máximo das necessidades docente e da Educação Básica, condizentes com esses documentos e o currículo do curso (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Além dessas determinações legislativas, o(a) professor(a) atuante no Ensino de Biologia necessita de uma formação que envolva “valor informativo, educativo, cultural e prático para desenvolver suas aulas” (PANSERA-DE-

ARAÚJO, 2013, p. 78). Segundo a autora, esses tipos de valores poderão favorecer o(a) licenciado(a) a ajudar os(as) estudantes da Educação Básica no processo de ensino e aprendizagem, dando-lhes condições de interpretar e decodificar informações e conhecimentos científicos e tecnológicos. Para formar um(a) profissional qualificado(a) para atuar como bacharel(a) e licenciado(a) o currículo do curso precisar levar em consideração a realidade escolar por meio de “componentes específicos e pedagógicos, práticas de ensino, estágios e atividades complementares” (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013, p. 78). Mais do que isso, a Licenciatura deveria possibilitar a construção de conhecimentos específicos à profissão e também ao Ensino de Biologia, de modo a considerar as realidades escolares que os(as) professores(as) poderão encontrar.

A autora frisa que “a formação pela pesquisa e reflexão sobre [e para] a prática constitui um conhecimento científico substantivo de análise e discussão”, que permitem, principalmente, um melhor entendimento sobre as Licenciaturas e as legislações que as regem, relacionando-as com a compreensão do quanto e como essas interferem no Ensino de Ciências. Mais do que compreender o curso de formação de professores(as) em Ciências Biológicas, Pansera-de-Araújo (2013, p. 102) reconhece que tais discussões favorecem aos(às) licenciandos(as) re(pensar) a mobilização dos saberes com as suas “mudanças de atitudes e práticas”, assim como dos(a) professores(as) formadores(as). Portanto, é no movimento de espiral que os saberes docentes perpassam não somente pelos(as) licenciandos(as) que os mobilizam, mas também por seus(as) docentes do Ensino Superior e consequentemente os(as) estudantes em formação.

Embora as legislações proporcionem mudanças curriculares da formação docente, o modo técnico ainda predomina no formato 3+1. Mesmo que haja a necessidade de compreender conteúdos biológicos, o domínio conceitual não é suficiente para ensinar Biologia (DREHMER-MARQUES; TOLENTINO-NETO; BRANCHE, 2019). Sobre isso, discutindo-se a dificuldade que o formato do currículo representa para a formação de um(a) professor(a). Kaiciane Canabarro Drehmer-Marques, Luiz Caldeira Brant de Tolentino-Neto e Vantoir Roberto Branche (2019) e Knapp (2018), evidenciam a urgência de repensar o modelo 3+1 do curso, por se configurar na fragmentação entre os

saberes disciplinares e curriculares. Precisaria prevalecer uma abordagem interdisciplinar para superar “a ideia de saberes mais importantes, [e passem a] pensar a formação de professores[as] para além de um somatório de disciplinas pedagógicas e específicas, [a fim de] olhar para as disposições imperativas para a docência” (DREHMER-MARQUES; TOLENTINO-NETO; BRANCHE, 2019, p. 130).

Drehmer-Marques, Tolentino-Neto e Branche (2019) ressaltam que a palavra “professor(a)” pouco foi associada ao ensinar Biologia. Para ela e eles, tal ocorrência pode estar relacionado à falta de identificação com a profissão, diminuindo a percepção da importância do papel do(a) professor(a) na construção do processo de ensino e aprendizagem. Pode ainda estar associada à falta de abordagem nos cursos de formação inicial e continuada dos(as) professores(as) sobre a importância de discutir a profissão. Ou ao modo como cada professor(a) se vê ao longo da carreira, o que envolveria o saber experiencial, que quanto mais vivência ao longo dos estágios e na profissão, maior seria a valorização dada ao(à) profissional (DREHMER-MARQUES; TOLENTINO-NETO; BRANCHE, 2019).

Por outro lado, para tentar suprir essas demandas e desafios (além daqueles da própria sala de aula), o **Estágio Supervisionado** representa um contato mais íntimo entre os(as) licenciandos(as) com a iniciação à docência, reconhecimento da identidade profissional e inserção dos(as) licenciandos(as) em situações reais de ensino no âmbito escolar (CARMO; ROCHA, 2016; KNAPP, 2018; DREHMER-MARQUES; TOLENTINO-NETO; BRANCHE, 2019). A vivência nos estágios fornece o contato com a prática e o desenvolvimento dos saberes pedagógicos construídos ao longo da Licenciatura, do disciplinar ao (re)conhecer e retradução do conteúdo biológico e, por fim, o curricular pela compreensão de quais conceitos poderão ser levados para sala de aula (TARDIF, 2014; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Edinaldo Medeiros Carmo e Winne Katharine Souza Rocha (2016) reforça que os(as) estagiários(as) embora percebam a construção dos próprios saberes, ao longo das vivências, ainda se sentem inseguros(as) para atuar. Por outro lado, ao (re)estruturar a própria prática poderá “ter maior propriedade [...] de situações que porventura possa encontrar, como por exemplo, [...] a ausência de espaço físico para aulas de práticas, indisponibilidade de recursos

didáticos”, o que poderá equivaler a dificuldades temporárias, pois servirá como um crescimento profissional (CARMO; ROCHA, 2016, p.735).

Para atender essa demanda e articular teoria à prática, o Estágio Supervisionado, na maioria dos cursos de Licenciatura, está estruturado em três grandes momentos: a observação, a coparticipação e a regência (CARMO; ROCHA, 2016). A observação, por exemplo, juntamente com as demais, configura-se como uma importante fase para inteirar-se da escola, que “mediante a experiência vivenciada, [leva os(as) a] conhecer o ambiente de ensino e elaborar [materiais didáticos] adequados ao seu trabalho” (CARMO; ROCHA, 2016, p. 728). Desse modo, ao longo do processo formativo, os(as) estudantes/estagiários(as) passam por “transformações gradativas que os fazem oscilar entre o ‘ser [estudante]’ e ‘ser professor[a]’”, possibilitando revisitar e refletir as próprias experiências (CARMO; ROCHA, 2016, p. 729).

Mais do que enfrentar as situações escolares diárias, Carmo e Rocha (2016) relatam que atividades de estágio, pela vivência escolar e reflexões e se torna um dos principais meios pelo qual o(a) futuro(a) docente desenvolve saberes, reinventa e adapta métodos construídos ao longo da formação para saber fazer. Dessa forma, retomam suas experiências e se reconhecem como ex-estudantes da Educação Básica, se colocando no lugar de seus futuros(as) alunos(as), para tentar proporcionar a eles(as) experiências favoráveis de ensino e aprendizagem (CARMO; ROCHA, 2016). Para isso, o(a) licenciando(a), além de retomar os saberes anteriores à formação profissional, “quando se torna ‘regente’ da turma, [...] associa os conhecimentos específicos da sua área aos conhecimentos e estratégias pedagógicas [...] mobilizando saberes docentes oriundos de sua formação profissional e pessoal”, construindo uma formação plural dos saberes docentes (CARMO; ROCHA, 2016, p. 731).

Por outro lado, o planejamento acaba se tornando um dos grandes desafios do(a) estagiário(a), pois exige a ação direta da transformação do conteúdo construído no Ensino Superior para a da Educação Básica (CARMO; ROCHA, 2016). Carmo e Rocha (2016) ressaltam que é preciso além de saber apresentar o conteúdo, avaliá-lo para que não haja referência única aos conhecimentos científicos, mas também aqueles ligados ao pedagógico de como fazer (CARMO; ROCHA, 2016). Sobre isso, o autor e autora (2016, p.

734) revelam que por certo “esse saber se configura como essencial para a atuação profissional, já que é a partir dele que são retraduzidos os conhecimentos que serão abordados na escola [...], porém, os saberes pedagógicos não podem ser secundarizados”. Dentre eles, estão a relação do(a) professor(a) com o contexto escolar por meio de situações do ensino fato que “permite a produção de saberes profissionais, sem os quais o processo de ensino-aprendizagem estaria comprometido” (CARMO; ROCHA, 2016, p.734).

A preocupação de como escrever e desenvolver essas ações envolvem métodos de execução e orientação didático-pedagógico do(a) próprio(a) professor(a) (KNAPP, 2018). Por exemplo, o tempo de execução geralmente é fator de frustração para alguns(as) licenciandos(as) em início de carreira, pois se preocupavam em terminar o conteúdo planejado para determinada aula. Nesse sentido, além de saber preparar a atividade que será levada para sala de aula, é preciso também saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes. O que requer a compreensão do tempo de execução, imprevistos administrativos e do próprio rendimento e entendimento do conteúdo da parte dos(as) estudantes (KNAPP, 2018).

Com relação aos imprevistos de planejamento, recursos e avaliações no Ensino de Biologia, os(as) licenciandos(as) julgam não estarem preparados(as) para enfrentá-los (KNAPP, 2018). Dentre elas, o comprometimento com o conteúdo que ficaria atrasado pela falta de recurso e que nesse caso, precisam “ensinar o básico” em comparação ao que haviam planejado (KNAPP, 2018, p. 232). Para eles(as) o emprego de materiais alternativos como vídeos e imagens retratam representações importantíssimas para aprendizagem, e não poderiam ser deixadas de lado, principalmente pela abstração dos conceitos biológicos, como a desnaturação de proteínas.

Em contrapartida, o imprevisto pode possibilitar que se apropriem de materiais didáticos básicos como o giz e quadro como substitutos ao que haviam planejado. Entendemos nesse caso que ao lidar com as divergências, os(as) licenciandos(as), por meio da prática, acabam por conduzir e readaptar uma atividade. Além disso, criou-se uma perspectiva aos(às) futuros(as) professores(as) a importância de saber adequar os materiais didáticos conforme a necessidade da aula como aquele que pode favorecer a aprendizagem (KNAPP, 2018).

A respeito da transformação dos conhecimentos científicos e acadêmicos, Carmo e Rocha (2016, p. 732) sinalizam que o(a) licenciando(a) irá adequá-los “às necessidades da turma”, tornando essa ação exclusiva do(a) docente. Porém para que a mesma ocorra, “é necessário possuir domínio dos conteúdos, além de destreza pedagógica para realizar tais modificações” (CARMO; ROCHA, 2016, p. 732). O autor e a autora trazem ainda que por meio dessas ações a (re)estruturação de conhecimentos dominantes no estágio, faz com que os(as) estudantes da Licenciatura aprimorem-se de estratégias de ensino. Dentro dessas, cita-se as técnicas e métodos de ensino, adequadas pedagogicamente da reelaboração da carência dos saberes da formação profissional.

Outra importância dos estágios é de serem espaços para (re)conhecimento de estratégias avaliativas. Para os(as) futuros(as) professores(as) saber avaliar trata-se de uma tarefa complexa, pois o sistema de avaliação que se tem no Brasil (baseados em Enade, Enem e vestibulares), deixa de lado a compreensão de como se deu o processo da ciência na sociedade (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013). Ainda, o ato de avaliar se torna complexo também, pois cada estudante constrói conhecimento de forma diferente, nesse sentido é necessário reconhecer as particularidades de cada sujeito(a) (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Segundo Pansera-de-Araújo (2013) outra valorização está no modo como os estágios possibilitam a associação dos conteúdos biológicos trabalhados na Educação Básica com notícias cotidianamente relacionadas com interações ecológicas e evolutivas, Biologia da Conservação, desenvolvimento sustentável, ciclos biogeoquímicos, poluição ambiental e malformações congênitas. A discussão sobre malformações congênitas, tal como, “acaba repercutindo em gravidez na adolescência; paternidade e maternidade responsável; métodos anticoncepcionais; doenças sexualmente transmissíveis e aborto” (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013, p. 85). Além disso, permite que o(a) licenciando(a), ao ler e discutir artigos sobre o Ensino de Biologia (história, filosofia, avaliação, interlocução escola e universidade e avanços dos conhecimentos científicos, biológicos, biotecnológicos e éticos), integre com próprias vivências nas disciplinas, programa e conteúdos abordados na Licenciatura (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Além disso, por meio das trocas de experiências com os pares, sejam com outros(as) licenciandos(as) ou os(as) professores(as) formadores(as) que se poderá gerar “processos reflexivos sobre a prática, que constituem novas ações e novas reflexões, numa espiral de formação” (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013, p. 101). Dentre tais ponderações Knapp (2018) ressalta que o Estágio Supervisionado possibilita ao(a) estudante romper com as visões distorcidas da vivência escolar. A vivência na gestão escolar, por exemplo, permite ao(a) professor(a) em formação entrar em contato com a realidade administrativa, pedagógica e financeira escolar, incentiva um “contato inicial [...] mais amplo da realidade escolar, (...) para as questões sociais, econômicas e políticas que perpassam a escola” (KNAPP, 2018, p. 127). Promove, portanto, vivência e compreensão das atividades burocráticas que a comunidade escolar está envolvida para que os recursos financeiros cheguem à escola (KNAPP, 2018).

Há também o conhecimento das funções atribuídas aos(as) sujeitos(as) que compõem a direção, coordenação, inspeção. Nesse sentido, por meio da vivência reconhece a “interação no espaço escolar e a compreensão de como o[a] professor[a] fará parte dos processos didático-político-administrativos” (KNAPP, 2018, p. 128). Essa aproximação relaciona a realidade educacional como um todo, conhecendo assim todas as instâncias do âmbito escolar. Além disso, as parcerias entre universidades e escolas permitem os(as) estudantes compreender os desafios e oportunidades que a escola pode lhes oferecer não somente como professores(as), mas coordenadores(as), diretores(as), supervisores(as) na Educação.

Para Knapp (2018, p. 249) os saberes “versam sobre o que os[as] professores[as] em formação devem encontrar nos cursos de formação inicial” baseados na organização de disciplinas e estágios a fim dos(as) licenciandos(as) estarem minimamente preparados(as) para a regência. Por outro lado, a autora menciona que o processo formativo conta com avanços, estagnações e retrocessos, e que, portanto, não é linear. Além disso, há ainda a necessidade como a de “‘ter responsabilidade no ensino’; ‘não é só dominar o conteúdo’; (...) ‘se expressar de uma maneira que o[a] aluno[a] possa entender’; ‘entender como ele[a] aprende’; ‘modificar a prática’” (KNAPP, 2018, p. 242). Tais quais a autora assemelha ao: Conhecer e questionar o pensamento docente do senso comum; Fundamentar a crítica do ensino

habitual; Conhecer a disciplina a ser ensinada; Saber preparar e dirigir atividades; Construir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem; Utilizar a pesquisa e a inovação a favor da formação docente (KNAPP, 2018).

Mesmo com toda colaboração do estágio para com o processo formativo e o desenvolvimento de saberes, infelizmente ainda é visto como “disciplina fantasma” por não estar na grade horária fixa da academia, podendo ser realizada “durante períodos livres ou de intervalo do acadêmico” (KNAPP, 2018, p. 253). Conforme a autora, se houvesse mudança nessa postura de fixação como uma disciplina, possibilitaria um *status* de igualdade frente às demais disciplinas ofertadas no curso. Seria favorável à formação dos(as) licenciandos(as) que os(as) professores(as) formadores(as), principalmente do núcleo básico vissem os estágios como elo entre os conhecimentos pedagógicos e biológicos, dando maior credibilidade como espaço de produção de saberes e pesquisa, não concorrente com outras disciplinas e programas como PIBID e a recente Residência Pedagógica (KNAPP, 2018).

Tendo isso em vista, a autora aponta, que os Estágios Supervisionados, na formação inicial, são extremamente importantes para (re)significação dos sentidos, sensações, experiências, expectativas, (re)elaboraões e construções de saberes, possibilidades dos(as) professores(as). Tornando-se lugar de momentos reflexivos coletivos e individuais para a experiência profissional e pessoal do(a) futuro(a) docente, principalmente atreladas aos saberes da formação profissional e disciplinares (KNAPP, 2018).

Além das disciplinas específicas e pedagógicas, Duré e Abílio (2019) reforçam a importância de **programas formativos** para o desenvolvimento dos saberes docentes. Um dos destaques do estudo dos autores se refere à influência do PIBID, Programa de Apoio às Licenciaturas (PROLICEN), e da Monitoria para a formação docente. Esses aproximam os(as) licenciandos(as) da construção dos saberes experienciais por meio da prática pedagógica. Essas experiências são vistas pelos(as) professores(as) como um “momento fundamental de identificação profissional e reflexões sobre as realidades da escola” (DURÉ; ABÍLIO, 2019, p. 354).

Segundo Duré e Abílio (2019) o PROLICEN aproxima os(as) estudantes de Licenciatura da pesquisa nas áreas da Educação e Ensino, pois

é capaz de proporcionar reflexão crítica a respeito destes campos por meio da literatura científica e das observações e pesquisas realizadas dentro da escola (DURÉ; ABÍLIO, 2019). Como bem ressaltado por Carvalho e Gil-Pérez (2011), para um melhor entendimento do contexto educacional e até mesmo de se apropriar e refletir sobre a própria prática, a construção de uma formação associada entre o ensino e a pesquisa didática fortalece o saber docente também na formação inicial.

O PIBID é um espaço formativo muito valorizado e citado por vários autores(as) como um espaço para favorecer a confiança de suas habilidades e conhecimentos atribuídos aos saberes experienciais (CABRAL; SILVA; ARAÚJO, 2019; DURÉ; ABÍLIO, 2019; FERRAZ, 2018). É destacado que a Iniciação à Docência, no âmbito da formação inicial, proporciona ao(à) pibidiano(a) uma vivência real com o trabalho docente por meio da prática na escola e experimentação das metodologias pedagógicas.

Esse programa em específico, por muitas vezes proporciona o primeiro contato do(a) futuro(a) professor(a) com o espaço escolar e com isso a troca de conhecimento entre licenciando(a), professores(as) da Educação Básica e os(as) do Ensino Superior e ainda os(as) estudantes da Educação Básica, além da própria experiência na docência que os(as) discentes da Licenciatura passam a ter durante as etapas de observação, planejamento e regência (CABRAL; SILVA; ARAÚJO, 2019).

Daniela Frigo Ferraz (2018) aponta que na maioria dos subprojetos de Biologia focam em ações que proporcionam situações problemas reais e o mais próximo possível do contexto ao qual o(a) licenciado(a) pode reger (FERRAZ, 2018). Com relação ao saber teórico e prático, compõe-se da indissociabilidade entre esses dois saberes ou ainda são fundamentados na relação dicotômica dos conhecimentos, considerando “a prática como pura ação e aplicação da teoria” (FERRAZ, 2018, p. 248).

O PIBID possibilita também o desenvolvimento dos diferentes saberes docentes, sejam da formação profissional, disciplinar, curricular ou ainda da experiência, muitas vezes de forma integrada (FERRAZ, 2018). Ao tratar das atividades promovidas no Programa, há subprojetos que retratam um paradigma conservador, pois demonstraram “ênfase da prática educativa a partir da técnica pela técnica, além de dicotomizar a relação entre teoria e

prática em algumas ações propostas, caracterizando-se dentro de uma abordagem mais tecnicista” (FERRAZ, 2018, p. 249).

Por outro lado, há aqueles que, sob paradigma inovador, promoveram atividades coletivas voltadas para a realidade social aos quais estavam localizados. Desta forma, esses promovem a construção de saberes profissionais voltados para a formação de futuros(as) professores(as) buscando relacionar, na maioria das vezes, os conhecimentos teóricos aos práticos. Na prática pedagógica, a integração das ações centrada na realidade social superam a fragmentação e reprodução de conhecimento por meio de diversas perspectivas como a da Ciência Tecnologia e Sociedade; Pesquisa-ação; Ensino por Investigação; Reflexão orientada das práticas; Conhecimento das ideias práticas; Teoria crítica (FERRAZ, 2018).

Ao tratar da prática pedagógica os subprojetos abordam conteúdos desde os “biológicos que, culturalmente, estão presentes nos currículos de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Médio, e também, conteúdos com um viés mais social e contemporâneo”, além dos relacionados ao Ensino de Ciências e Biologia e áreas não ligadas como Língua Portuguesa e Inglesa (FERRAZ, 2018, p. 252). Ainda, os saberes curriculares estão geralmente associados às atividades planejadas e desenvolvidas com base no currículo escolar e materiais didáticos construídos na formação inicial. Na prática pedagógica “leis, documentos e trâmites burocráticos que permeiam a carreira do[a] professor[a], sendo o conhecimento do PPP, do PTD [Plano de Trabalho Docente] e das Diretrizes Curriculares” são abordadas e relacionadas às ações dos(as) pibidianos(a) para o melhor entendimento de como esses documentos eram tratados na prática e no âmbito escolar (FERRAZ, 2018, p. 252).

Ainda, ao promover a permanência do(a) pibidianos(a) no ambiente escolar, o programa possibilita o desenvolvimento do saber da experiência, já que o trabalho na escola é bastante intenso, menciona Ferraz (2018). Atrelado às intervenções de planejamento, rodas reflexivas e avaliações de atividades propostas, essas ações envolvem estudantes de Licenciatura com “autonomia para lidar com as diversas situações vivenciadas” (FERRAZ, 2018, p. 252).

Aos cursos de Licenciatura, abrem-se oportunidades de diminuir a fragmentação do currículo, articulação entre os saberes, aproximação com as escolas, maior rendimento e permanência dos(as) acadêmicos(as). Para as

escolas envolvidas, aumentam as parcerias, a visualização da comunidade escolar, (re)organização e uso dos laboratórios de Ciências, disponibilidade de materiais didáticos à disposição das escolas. Por fim, há impacto ainda para a Pós-Graduação, pois ex-pibidianos(as) ingressam nos diversos programas de Especializações, Mestrado e Doutorado (FERRAZ, 2018).

Como Programa de extrema importância para a formação inicial, a autora aponta que seria pertinente que houvesse incorporação do PIBID, com suporte financeiro ao PPP. Dessa forma, poderia favorecer a todos(as) os(as) licenciandos(as) uma formação consistente como a oferecida pelo programa aos(as) pibidianos(as), desenvolvendo desta forma atividades que relacionam ensino, pesquisa e extensão (FERRAZ, 2018).

Em suma, podemos entender que existem defasagens na formação inicial de professores(as) de Biologia no que diz respeito à desarticulação entre os saberes e a prática docente, refletindo principalmente sobre aqueles relacionados à estrutura curricular dos conhecimentos pedagógicos e biológicos. Por outro lado, as atividades formativas como o PIBID, os Estágios Supervisionados e a Prática em Docência flexionam teoria e prática. Foi notório que as disciplinas curriculares ou ações que ocorrem no âmbito das Licenciaturas são escassas quando comparadas às pesquisas sobre os Estágios Supervisionados e programas como o PIBID. Entendemos desse modo que é preciso refletir sobre o modo que as disciplinas que compõe a formação inicial de professores(as) também se relacionam com o desenvolvimento dos saberes docentes.

4 INSTRUÇÕES DO JOGO INVESTIGATIVO

No presente capítulo apontamos o caminho metodológico percorrido, explicitando-o e fundamentando-o, que estruturou-se em cinco seções: i) exercitando a imaginação: características gerais do estudo (natureza e tipo de pesquisa); ii) o cenário: local de investigação; iii) personagens do jogo: participantes da pesquisa; iv) regras do jogo: instrumentos e técnicas adotados para a constituição de dados; e v) pré-jogo: aporte analítico dos dados.

Ressaltamos ainda que, para um envolvimento ético com os(as) participantes da pesquisa, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde (CEP/SD) da Universidade Federal do Paraná, sob o parecer CEP/SD – Plataforma Brasil nº 3.538.909.

4.1 EXERCITANDO A IMAGINAÇÃO: CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

A pesquisa desenvolvida trata-se de uma investigação qualitativa, a qual se apoiou nos pressupostos de Robert Bogdan e Sari Knopp Biklen (1994) e Uwe Flick (2009a; 2009b). A expressão “qualitativa” se refere à forma como conduzimos a constituição dos dados, relacionando-os às questões específicas “formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a complexidade e em contexto natural” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16). Optamos por esse tipo de estudo por nos possibilitar, a partir da perspectiva dos(as) professores(as) formadores(as) envolvidos(as), identificar como a produção de materiais didáticos pode contribuir para o desenvolvimento dos saberes da formação profissional e disciplinar de licenciandos(as) de Ciências Biológicas.

Como aspectos essenciais a esse tipo de investigação, apontamos no Quadro 3 aqueles que nos apropriamos (FLICK, 2009a).

QUADRO 3 - LISTA PRELIMINAR DE ASPECTOS DA PESQUISA QUALITATIVA

Aspectos da pesquisa qualitativa	Ideias centrais sobre os aspectos
Apropriabilidade de métodos e teorias	Ponto de referência para adequação de ideias, sendo que a abstração metodológica dificulta a reintrodução das descobertas nas situações cotidianas em estudo.
Perspectivas dos(as) participantes(as) e diversidade	Variedade nas perspectivas dos(as) participantes(as) sobre o objeto, levando em conta os significados sociais, pontos de vista e as práticas no campo sob diversas perspectivas e contextos sociais a eles relacionados.
Reflexividade da pesquisadora e da pesquisa	Efetiva comunicação da pesquisadora com a pesquisa como parte do processo.
Variedade de abordagens e de métodos na pesquisa qualitativa	Variedade em decorrência das diversas linhas de desenvolvimento diante das interações das estruturas do campo social.

FONTE: Adaptado de FLICK (2009a, p. 23-25).

Os expostos no Quadro 3 nos possibilitaram constituir as estratégias necessárias para o desenvolvimento da pesquisa frente aos problemas relacionados à formação inicial de professores(as) em Ciências Biológicas e consequentemente à apropriação e interpretação de dados.

Sendo assim, ao longo deste capítulo, nos preocupamos em evidenciar os métodos e teorias que julgamos adequados ao contexto do estudo. Para considerar as diversas perspectivas dos(as) participantes envolvidos(as) com o Curso, buscamos variar o tipo de constituição dos dados, que deu por meio de entrevistas semiestruturadas e análises de documentos. Além disso, foi imprescindível considerar também que como pesquisadora e licenciada em Ciências Biológicas as experiências que se construíram ao longo da formação fizeram parte do processo de reflexão e comunicação da presente investigação.

Além do mais, é viável que o presente trabalho, inserido no contexto educacional, se fundamente na pesquisa qualitativa, uma vez que a mesma vem sendo instrumento viável e cada vez mais valorizado na Educação (FLICK, 2009a). Segundo Bogdan e Biklen (1994) esse fenômeno é resultado, principalmente, por estudos desta natureza terem se tornado cada vez mais complexos pela variedade e crescente de métodos, estilos e assuntos que os(as) investigadores(as) se dedicaram a estudar ao longo dos anos.

Flick (2009b) aponta que a Educação apresenta um contexto de situações particulares, temporais e com grande variabilidade atrelada às

mudanças sociais em que estão inseridas. Nas palavras do autor, os âmbitos educacionais precisam se renovar das formas tradicionais de análise, pois,

tratam-se de situações tão novas que suas metodologias dedutivas tradicionais – questões e hipóteses de pesquisa obtidas a partir de modelos teóricos e testadas sobre evidências empíricas – agora fracassam devida à diferenciação dos objetos. Desta forma, a pesquisa está cada vez mais obrigada a utilizar-se das estratégias indutivas. Em vez de partir de teorias e testá-las, são necessários “conceitos sensibilizantes” para a abordagem dos contextos sociais a serem estudados (FLICK, 2009b, p. 21).

Devido ao envolvimento com o âmbito social e as particularidades e complexidades que o ambiente educacional apresenta, esta metodologia, ao contrário daquelas que são dedutivas tradicionais, possibilita um entendimento dos fenômenos presentes neste contexto de forma concisa (FLICK, 2009b). Por outro lado, para lidar com tais características tivemos como função ser o instrumento principal frente ao processo investigativo. Assim como, por meio da reflexão mantemos uma estreita ligação com as relações sociais que cercam as questões a serem investigadas, uma vez que essas “exigem uma nova sensibilidade para o estudo empírico” (FLICK, 2009b, p. 20).

Neste caso, foi preciso que estivéssemos envolvidas no andamento como um todo e não apenas com o produto e resultado encontrado (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Em meio aos variados métodos, instrumentos e técnicas disponíveis para a constituição e, posteriormente, análise de dados dentro da pesquisa qualitativa, a escolha dentre essa variedade dependeu da perspectiva que foi se constituindo (FLICK, 2009b).

Sendo assim, entendemos que ao tratarmos das abordagens do ponto de vista subjetivo no Ensino de Ciências, as estratégias e procedimentos que estabelecemos nos permitiram “tomar em consideração as experiências do ponto de vista do[a] informador[a]” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 46).

Assim, para buscar compreender de maneira íntima e profunda um espaço particular e específico, adotamos o estudo de caso como tipo de pesquisa (GIL, 2009). No sentido de enxergar o(a) outro(a) no contexto em que está inserido, e de nos apropriarmos desse espaço formativo, por meio dos métodos, técnicas e instrumentos que escolhemos, pudemos dar sentido à singularidade que há em nossa pesquisa.

Segundo Robert K. Yin (2003, p. 32), o estudo de caso “investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”, como por exemplo, o que nos propomos nesse trabalho, de analisar como a produção de materiais didáticos pode contribuir para o desenvolvimento dos saberes da formação profissional e disciplinar em Ciências Biológicas. Tendo em vista que é um dos problemas “frequentemente encontrado e pouco superado” acreditamos ser uma situação única de variáveis, interesses e fontes de evidências (que serão triangulados), beneficiando o desenvolvimento de teóricos e constituição e análise dos dados (YIN, 2003, p. 29).

Por se tratar de uma problemática contemporânea da formação inicial de professores(as) de Biologia, buscamos discutir o fenômeno mediante informações diretas e num conjunto específico de dados constituídos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (YIN, 2003). Além disso, a fim de preservar o caráter unitário do Curso ao realizar a triangulação, análise e discussão dos dados, consideramos o caso em sua totalidade (YIN, 2003).

Configura-se como um estudo de caso do tipo explanatório (YIN, 2003), pois levamos em conta o “como” ocorre o desenvolvimento dos saberes ao longo do processo de produção de material didático. Dessa forma, para compreender o cenário ao qual nossa pesquisa está inserida, investigamos o desenvolvimento dos saberes sob a perspectiva dos(as) envolvidos(as) no Curso. Para que pudéssemos ter uma visão ampla, a escolha por esse tipo de pesquisa nos permitiu investigar a Licenciatura em específico por diversos pontos de vista (entrevistas e análise de documentos oficiais) em profundidade e de forma exaustiva. Isso porque, “o poder diferenciador do estudo [de caso] é a sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências - documentos, artefatos, entrevistas e observações” (YIN, 2003, p. 27).

Por fim, para alcançar os objetivos desejados tivemos a sensibilidade e empatia de tentar nos envolver com os dados de modo a buscar resolver o problema de pesquisa dentre os quais no “estudo de caso, são [...] frequentemente encontrados e pouco superados” (YIN, 2003, p. 29). E por se tratar de um Curso no modelo 3 + 2 buscamos em disciplinas, programas e projetos como ocorre o desenvolvimento da produção de material didático.

4.2 O CENÁRIO: LOCAL DE INVESTIGAÇÃO

Na investigação qualitativa o local de estudo se faz importante, pois é nele que se,

entendem que as ações podem se melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência [...] quando os dados em causa são produzidos por sujeitos[as], como no caso de registros oficiais, os[as] investigadores[as] querem saber como e em que circunstâncias é que eles foram elaborados. Quais circunstâncias históricas e movimentos de que fazem parte? Para o[a] investigador[a] qualitativo divorciar o ato, a palavra, gesto do seu contexto é perder de vista o significado (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Sendo assim, o contexto da investigação é o Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR)¹⁶, que conta com múltiplas possibilidades para a condução da pesquisa, dentre as quais localizamos o atual PPC (UFPR, 2012) e o Regimento Interno do Curso – Resolução n.º 33/19 – Conselho de Planejamento e Administração (COPLAD) (COPLAD, 2019).

O Art. 2º do Estatuto desta IES (BRASIL, 1946) o considera oriunda de um regime de autonomia administrativa, financeira e didática, prevendo a utilização pela comunidade acadêmica dos recursos humanos e materiais. De acordo com o documento, a instituição tem como finalidade:

- i) promover a educação, o ensino e o desenvolvimento tecnológico e a cultura filosófica, científica, literária e artística;
- ii) formar profissionais, técnicos[as] e cientistas;
- iii) contribuir para a solução dos problemas de interesse da comunidade sob a forma de cursos, estudos e serviços e;
- iv) desenvolver a pesquisa nas várias áreas de conhecimento (BRASIL, 1946, p. 1).

Conforme aponta o Art. 3º, uma das autonomias que foram deliberadas a esta instituição, é a de “elaborar, reformar e aprovar os regimentos das unidades” (BRASIL, 1946, p. 1). Nesse sentido, tal fato, dentro das diretrizes cabíveis possibilita à Universidade a liberdade da geração e transformação dos currículos de forma concisa e legal.

¹⁶ O site do referido Curso encontra-se sob link de: <http://www.bio.ufpr.br/portal/cbio/>

Tendo em vista essas possibilidades, buscamos entender o contexto do Curso de Ciências Biológicas da referida IES. Inicialmente, este foi fundado, no início da década de 40 apenas na modalidade Licenciatura, originado da reformulação do Curso de História Natural. Com o passar dos anos, sem muita estrutura e junto à Licenciatura, foi instituída, em 1992, o Bacharelado. Por meio de discussões entre docentes e discentes vinculados ao Curso, o PPC (UFPR, 2012) passou a ser estudado e fundamentado para a junção das modalidades (Bacharelado e Licenciatura), a fim de entendê-lo e modificá-lo perante as necessidades da formação profissional e humana em relação à sociedade e ao ambiente em que está inserido. Desse modo, o ano de 2008 se caracterizou pela desvinculação do Curso, anteriormente ofertado em período integral de quatro anos, passando a ser nos períodos diurno e noturno, separadamente, ambos com duração de cinco anos.

Segundo informações do PPC (UFPR, 2012), uma das principais contribuições para a reflexão e tomada de decisão em relação à reestruturação curricular foi a necessidade de reformular todos os cursos de formação de professores(as), conforme a Proposta de Reformulação das Licenciaturas do Setor de Educação. Outro ponto importante destacado no documento em vigência sobre as modificações ocorridas foram as referências que fazem às orientações do Conselho Nacional de Educação, sobre a Resolução CNE/CP n.º 1/2002 (BRASIL, 2002, p. 1), dentre as quais estão,

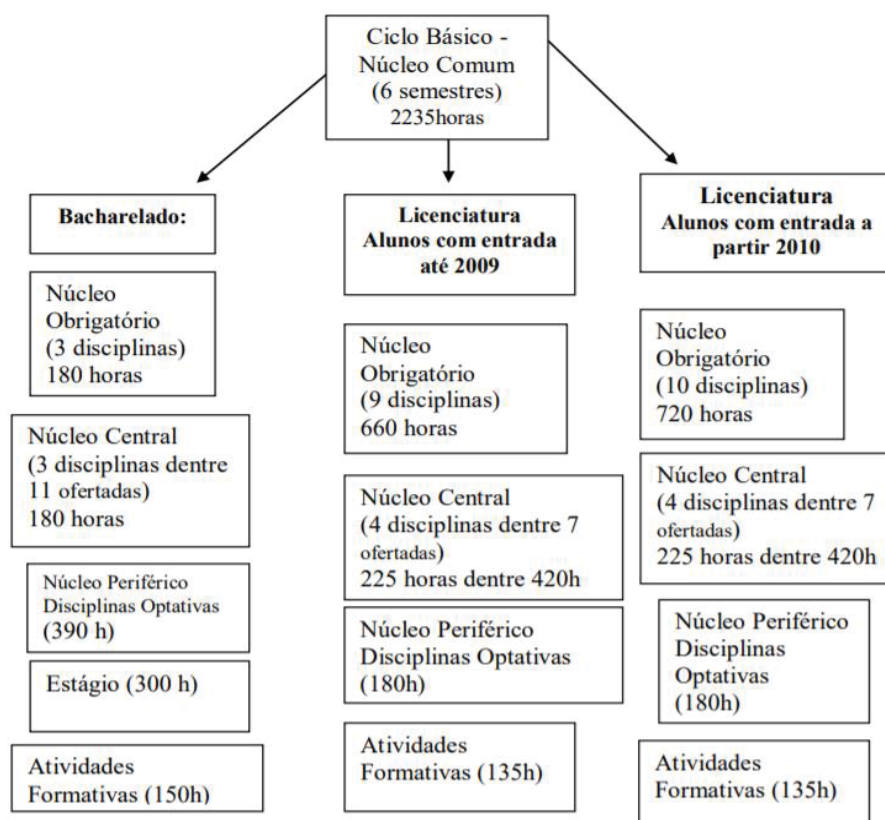
- O ensino visando à aprendizagem do[a estudante];
- O acolhimento e o trato da diversidade;
- O exercício de atividades de enriquecimento cultural;
- O aprimoramento de práticas investigativas;
- A elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares;
- O uso de tecnologias da informação e comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores;
- O desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe (BRASIL, 2002, p. 1).

Para garantir uma melhoria no Curso, a presente configuração foi embasada nos seguintes documentos: Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996); Resolução 01/2002 e 02/2002 do Conselho Nacional de Educação (CNE); Pareceres 329/2004 e 04/2004 e Resolução 30/90 e 53/01 do Conselho de Ensino de Pesquisa e Extensão (CEPE); Diretrizes Curriculares Nacionais

(DCN) para o Curso de Ciências Biológicas (BRASIL, 2001); Projetos Pedagógicos dos cursos de Ciências Biológicas de instituições públicas; e Plano Nacional de Graduação (FORGRAD, 1999).

Os apontamentos destes documentos evidenciam que as modificações curriculares geraram o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no formato 3+2 (FIGURA 2).

FIGURA 2 - ESQUEMA ATUAL DA COMPOSIÇÃO CURRICULAR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



FONTE: PPC (UFPR, 2012, p. 30).

Nesta Figura 2 encontra-se o Ciclo Básico, com os três primeiros anos de Núcleo Comum, e os dois subsequentes, sendo os Núcleos Central e Periférico. Para o Núcleo Comum, que concentra as disciplinas de conhecimentos de base e as amplas áreas da Biologia, foi necessária a criação de algumas disciplinas e a fusão de outras já faziam parte do currículo, aproveitando-se a carga horária e temas comuns às duas modalidades. Já os

Núcleos Central e Periférico abrangem as disciplinas obrigatórias, optatórias¹⁷ e optativas¹⁸, Estágios Supervisionados e Prática em Docência para as diferentes áreas do conhecimento. A partir disso, cada estudante escolhe as que quer cursar pelas especificidades das áreas do Bacharelado e/ou da Licenciatura, frente ao próprio interesse.

Conforme apontado no PPC (UFPR, 2012), tal disposição acarretou também em ajustes sobre a carga horária do Curso. As modificações foram incluídas do 1º até 6º período, ao longo das modalidades nas disciplinas (APÊNDICE A), atividades formativas, estágios e Prática em Docência, e passaram a ter carga horária específica e períodos recomendados e necessários para que o(a) estudante obtenha o grau de Bacharel e/ou Licenciado, sendo:

- Bacharelado: 2.235 horas em disciplinas do Núcleo Comum; 180 horas em disciplinas obrigatórias do Núcleo Obrigatório; 180 horas em disciplinas optativas do Núcleo Central; 180 horas no Núcleo Periférico; e 300 horas de Estágios Supervisionados em Biologia e Monografia.
- Licenciatura: 2.235 horas em disciplinas do Núcleo Comum; 720 horas em disciplinas obrigatórias do Núcleo Obrigatório; 225 horas em disciplinas optativas do Núcleo Central; 180 horas no Núcleo Periférico; e 405 horas de Estágios Supervisionados em Educação, Prática em Docência e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)¹⁹.

Além da reestruturação curricular e da carga horária, segundo o PPC foram elencadas algumas diretrizes que buscaram dentro do Curso a permeabilidade diante das transformações; interdisciplinaridade; formação integrada com a realidade social; necessidade da educação continuada; articulação teoria e prática; e indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (UFPR, 2012).

¹⁷ Segundo o Curso, as disciplinas optatórias se referem a um conjunto pequeno e de tema específico do Curso a serem escolhidos pelo(a) estudante

¹⁸ Segundo o Curso, optativa, é uma escolha de duas ou mais disciplinas de uma variedade pré-definida pelo Curso que pertencem a áreas envolvidas com a Biologia.

¹⁹ A diferença e definição de Monografia e Trabalho de Conclusão de Curso que assumimos segue a exigência que IES se refere para a obtenção do título de Graduação. No Bacharelado exige-se que se apresente e defenda exclusivamente no formato de Monografia. Na Licenciatura, pode ser apresentado, além da monografia, um material didático (jogo, CD, texto, etc.) ou artigo que se refere ao processo formativo do(a) estudante.

Por meio das discussões e reestruturação curricular, foram criadas algumas ações que foram consideradas viáveis pelos(as) escritores(as) do Projeto para dar flexibilidade e tentar diminuir, ou até superar, as limitações do processo formativo, como apontado no Quadro 4.

QUADRO 4 - LIMITAÇÕES ESTRUTURAIS E AÇÕES PARA SUPERAÇÃO

Limitações
Concepção da graduação como etapa definitiva da formação, desconsiderando a necessidade de aprendizado permanente diante das mudanças da sociedade;
Relação dicotômica entre teoria e prática;
Exposição e reprodução de conteúdos descritivos;
Omissão da reflexão sobre os fundamentos do conhecimento e da realidade;
Desconsideração da diversidade de experiências vivenciadas pelos/[as] estudantes.
Ações
Orientar o/[a] estudante para a criatividade na busca de soluções de problemas advindos dessa realidade;
Interrogar criticamente a realidade;
Motivar a produção do conhecimento a partir das necessidades reais.

FONTE: PPC (UFPR, 2012).

De forma geral, por meio da nova estrutura curricular, o Curso busca aproximar o(a) licenciando(a) da criatividade, resolução de problemas, crítica reflexiva e construção do próprio conhecimento por meio de ações formativas. Entretanto, ainda há de superar adversidades relacionadas a aproximação entre teoria, prática e contexto mediante a vivência do(a) estudante de Licenciatura.

A respeito dos saberes docentes, o Curso de Ciências Biológicas espera que o(a) licenciando(a) seja capaz:

de mobilizar múltiplos recursos numa mesma situação, entre os quais os conhecimentos específicos e pedagógicos adquiridos na reflexão sobre os aspectos da realidade e os conhecimentos construídos na vida profissional e pessoal, para atender as diferentes demandas das situações de trabalho (UFPR, 2012).

Dentre as habilidades e competências apontadas pelo PPC (UFPR, 2012), destacamos algumas que visam a formação do(a) licenciando(a) a partir de princípios envolvendo os conhecimentos específicos e pedagógicos:

- i) Atuar de forma crítica, autônoma e criativa;

- ii) Acompanhar a evolução do pensamento científico na sua área de atuação, buscando constantemente aprimoramento científico e técnico;
- iii) Diagnosticar, analisar e contextualizar problemas, atuando de forma propositiva na busca de soluções para as questões apresentadas pela sociedade;
- iv) Utilizar os conhecimentos das ciências biológicas para compreender e transformar o contexto sócio-político e as relações nas quais está inserida a prática profissional, conhecendo a legislação pertinente;
- v) Entender o processo histórico de produção do conhecimento das ciências biológicas e da saúde referente a conceitos, princípios e teoria e utilizar o conhecimento socialmente acumulado na produção de novos conhecimentos;
- vi) Dominar técnicas essenciais à produção e aplicação do conhecimento;
- vii) Usar diversas estratégias pedagógicas, organizando-as de forma favorável à construção do conhecimento;
- viii) Promover uma prática educativa contextualizada, relacionando teoria e prática (UFPR, 2012).

Dessa forma, para um melhor entendimento sobre o processo de produção de materiais didáticos usufruímos das informações documentais do Curso dessa Instituição. Além disso, para os(as) participantes da pesquisa foram especialmente importantes para nos favorecer dados a respeito dos saberes da formação profissional e disciplinares possíveis de serem mobilizados pelos(as) licenciandos(as).

4.3 PERSONAGENS: PARTICIPANTES DA PESQUISA

De modo a melhor compreender o caso investigado, como já mencionamos, adotamos múltiplas fontes de procedimentos para constituição dos dados em profundidade (YIN, 2003), dentre elas estão as entrevistas realizadas com os(as) docentes formadores(as) do Curso.

Na investigação qualitativa os(as) participantes da pesquisa são um dos pontos mais importantes para o estudo, pois trazem perspectivas “sobre a dinâmica interna das situações, dinâmica esta que é frequentemente invisível para o observador exterior” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50-51).

Desta forma, estes(as) são professores(as) do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da referida IES que trabalharam, entre os anos de 2008 e 2018, com a produção de materiais didáticos no contexto da pesquisa, ensino e/ou extensão. Cabe ressaltar que adotamos o ano de 2008 como marco inicial por conta da reforma curricular do Curso.

Sendo assim, foram convidados(as) a integrar a pesquisa por meio de uma carta (APÊNDICE B) enviada via correio eletrônico (mediante lista de contatos disponível no site do Setor de Ciências Biológicas do Curso). Nesse convite ressaltamos que a disponibilidade de tempo e o interesse dos(as) docentes eram elementos importantes para a adesão.

Para maiores esclarecimentos, foi informado aos(às) docentes que a pesquisa havia sido registrada na Plataforma Brasil²⁰ e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR. Ainda, foi encaminhado juntamente ao convite, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE - (APÊNDICE C), oferecendo ao(à) participante o envolvimento voluntário e com possível interrupção a qualquer momento, sem prejuízos e necessidade de justificativa, mediante a devolução do TCLE previamente assinado. Além de que, este aponta que a identidade dos(as) participantes foi preservada e mantida sobre o acordo de confidencialidade das pesquisadoras.

Além da função legal, buscamos compreender o modo como os(as) professores(as) são vistos(as) em nossa cultura. Embora não seja o foco da presente investigação, nós educadores(as) vivemos um turbilhão de sentimentos, não só de vitórias, mas também de pequenos tropeços. Nesse sentido, homenageamos aqueles(as) que estão na luta diária pela Educação. Como admiradora das Histórias em Quadrinhos de heróis e heroínas, adotamos para os(as) entrevistados(as) codinomes de personagens. Não os codinomes de heróis e heroínas, mas das identidades como humanos(as), que batalham, com recaídas, mas que se reerguem.

Para a seleção e posteriormente análises das entrevistas foram determinados critérios ligados à relação dos(as) docentes com a produção de material didático. Seguiu-se as seguintes características: i) Orientação em estágios, ações, programas, projetos; ii) Disciplinas (obrigatórias, optativas, optatórias) ministradas com foco em materiais didáticos; iii) Citado(a) pelos pares durante as entrevistas; e iv) Orientação em TCC.

Na carta convite enviada mencionamos o tema da pesquisa e solicitamos que retornassem os(as) se enquadrassem no perfil desejado ou

²⁰Site da Plataforma Brasil para confirmar aprovação pelo número do CAAE ou número do parecer, nº 3.538.909: <http://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>. Acesso em 18/03/2020.

tivessem algum tipo de envolvimento em projetos e ações no Curso de Ciências Biológicas na UFPR, entre os anos 2008 a 2018.

Para tanto, para que houvesse aprofundamento dessa relação, os(as) entrevistados(as) deveriam enquadrar-se no máximo de critérios possíveis (entre três dos quatro). A opção por tais critérios foi realizada após ouvir as entrevistas na íntegra e ler os Trabalhos de Conclusão de Curso. Assim, para a identificação dos(as) participantes da pesquisa criamos um modelo (QUADRO 5) para abrigar os dados constituídos.

QUADRO 5 - EXEMPLIFICAÇÃO DE QUADRO PARA IDENTIFICAÇÃO DE PROFESSORES(AS) ENTREVISTADOS(AS) E AS RESPECTIVAS CONJUNTURAS DETERMINANTES PARA SELEÇÃO DAS TRANSCRIÇÕES PARA ANÁLISE

Departamento	Docente	Formação acadêmica	Cargo e ano de início como docente na UFPR/Curso	Orientação em estágios, ações, programas, projetos	Disciplinas ministradas com foco em material didático	Citado(a) pelos pares	Orientação em TCC
Anatomia	Pepper Potts	Licenciatura: Ciências Biológicas Mestrado: Genética; Doutorado: Genética	Profª. Associada (Desde 1994)	Iniciação Científica, voluntariado acadêmico	Optativa: Genética Humana	-	-

FONTE: A autora (2021).

Tendo determinado os(as) personagens do estudo, foi possível compreender documentos e técnicas que serviram para constituição de dados.

4.4 REGRAS DO JOGO: INSTRUMENTOS E TÉCNICAS ADOTADOS PARA A CONSTITUIÇÃO DE DADOS

Embora a entrevista seja vista por vezes como limitante por depender da motivação do(a) entrevistado(a) (GIL, 2009), essa apresenta pontos colaborativos com a nossa pesquisa. Eva Maria Lakatos e Marina de Andrade

Marconi (1993, p. 195-196) enfatizam que por esta técnica se constituir como “um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional”, possibilita a inclusão de fatos, opiniões, sentimentos e planos de ações. Além disso, por se tratar de uma técnica flexível (GIL, 2009, p. 63) nos preocupamos em “esclarecer o significado da pergunta” e adaptando-as conforme os(as) docentes se sentiam confortáveis para respondê-las.

Para Bogdan e Biklen (1994) as entrevistas gravadas em áudio são um instrumento reflexivo dos possíveis significados vivenciados pelos(as) envolvidos(as), e nesse caso, condizem com o que esperamos dos(as) docentes, que eram suas perspectivas frente aos(às) sujeitos(as) e locais envolvidos no processo de produção de materiais didáticos.

A partir dos tipos de entrevistas existentes, adotamos a semiestruturada, a qual favorece não somente a descrição do fato, mas uma maior profundidade na constituição dos dados (GIL, 2009). Eduardo José Manzini (1990) afirma que essa se caracteriza por possuir um roteiro com perguntas principais, das quais podem emergir informações de forma mais livre, sem ter uma padronização das respostas.

Nesse sentido, com um roteiro previamente elaborado e aprovado pelo Comitê de Ética (APÊNDICE D), realizamos a constituição de dados com auxílio de um gravador de áudio. Para a entrevista, tendo como base os pressupostos da pesquisa qualitativa, e mediante recomendações de Bogdan e Biklen (1994), verificamos o aparelho de gravação antes e durante a conversa; tomamos cuidado com o alongamento da entrevista, de modo que os diálogos fossem produtivos; e evitamos um grande número de entrevistados(as).

Ademais, no decorrer da entrevista nos preocupamos em identificar os significados e particularidades possíveis às informações dos(as) participantes durante a entrevista com a intenção de refletir sobre “aquilo que **eles[elas]** experimentam, o modo como **eles[elas]** interpretam as próprias experiências e o modo como **eles[elas]** próprios[as] estruturam o mundo social em que vivem” (PSATHAS, 1973 apud BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51, grifo do autor).

Para buscar compreender a relação dos(as) participantes da pesquisa com o contexto ao qual estão inseridos(as), as entrevistas foram transcritas na

íntegra para interpretação e análise dos dados a respeito do desenvolvimento dos saberes docentes pelos(as) licenciandos(as) no processo de produção de material didático. Entretanto, a presente pesquisa traz trechos das entrevistas, fazendo recortes específicos de interesse para a análise, de modo a não identificar os(as) participantes.

De modo complementar às entrevistas, por serem imprescindíveis para um estudo de caso, adotamos também documentos como fontes de informações (YIN, 2003). Este tipo de consulta nos permitiu o entendimento do contexto da criação dos documentos oficiais, uma vez que são meios de comunicação elaborados por algum propósito, contexto, finalidade e destinados a quem se interessar e tiver acesso (FLICK, 2009b). Além de se configurarem como fontes consistentes e com abundância de informações para a pesquisa qualitativa, há possibilidade, quando necessário, de consultá-los novamente ao longo da investigação (LÜDKE; ANDRÉ, 2012). Segundo Menga Lüdke e Marli André (2012, p. 45) estes “incluem desde leis regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão até livros, estatísticas e arquivos escolares”.

Diante disso, de modo a alcançarmos o objetivo da pesquisa, nos apoiamos nos seguintes documentos: i) Plano de Ensino Simplificado das disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência²¹; ii) resoluções de projetos, ações e programas, ambos extraídos do Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2012) e Regimento Interno do Curso; e iii) TCC disponíveis no Repositório Digital/Biblioteca Digital da IES investigada²².

A escolha por essa variedade de documentos, juntamente com outros procedimentos de constituição de dados, favorece o estudo por “serem importantes para complementar as informações” específicas sobre a mobilização dos saberes dos(as) licenciandos(as) no Curso (GIL, 2009. p. 76).

²¹Preferimos não analisar as disciplinas optativas, uma vez que muitas destas não possuem os Plano de Ensino Simplificado disponíveis no site do curso, além de que, a oferta das mesmas depende da procura pelos(as) estudantes e/ou disponibilidade do(a) professor(a) responsável.

²²Por se tratarem de documentos específicos da produção de trabalhos finais de estudantes que realizaram o curso na IES em estudo, não serão fornecidos sítios e títulos quando referenciados, para que assim seja mantido o anonimato dos(as) participantes da pesquisa.

Os Planos de Ensino Simplificados das disciplinas, Estágios de Prática em Docência, assim como as resoluções de projetos, ações e programas, por se tratarem de documentos oficiais da própria Instituição são utilizados com o fim de compreender quais são os locais dentro do Curso que favorecem a produção de materiais didáticos pelos(as) licenciandos(as) e como a abordagem é encaminhada.

Em relação ao TCC, este assume a função de permitir ao(à) estudante uma introdução na escrita acadêmica, buscando os recursos metodológicos para aprender a resolver problemas e prosseguir na própria formação (HAYDEN; RESCK; GRADIM, 2003) e, por isso, foi selecionado para a fim de colaborar com a identificação dos(as) docentes envolvidos(as) com o processo construtivo dos materiais didáticos.

Delimitamos nossa busca pelos TCC produzidos na Licenciatura a partir da mudança curricular de 2008. Considerando a duração de cinco anos de Curso, nos deparamos com produções de TCC a partir de 2013. Deste modo, nossa seleção de trabalhos ficou restrita àqueles realizados entre o período de 2013 a 2019. Contudo, como nem todos esses trabalhos estavam disponíveis para acesso no Repositório da IES desde o início da investigação, as atualizações foram localizadas e analisadas conforme os demais TCC eram incluídos. Até a presente consulta, verificamos a inclusão de trabalhos produzidos somente do ano de 2017, dessa forma a temporalidade de análise diminui para 2013 a 2017.

No que se refere à constituição de dados, elaboramos quadros analíticos específicos para cada tipo de documento (APÊNDICE E), os quais visaram a identificação e sistematização dos dados que se referiam aos materiais didáticos.

Por fim, ressaltamos que os dados submetidos ao processo de triangulação, nos permitiram a combinação de informações de diferentes fontes e a ampliação de conhecimento sobre o assunto (MINAYO, 1992), diminuindo a desconexão entre eles (SANTOS, 2002).

4.5 PRÉ-JOGO: APORTE ANALÍTICO DOS DADOS

Levar a análise “como uma série de decisões e tarefas, em vez de ser vista como um imenso esforço de interpretação” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 205) nos exigiu uma série de estratégias de organização a serem seguidas ao longo da investigação. Bogdan e Biklen (1994) recomendam que algumas táticas podem evitar um aglomerado de informações sem interligações. Assim, selecionamos:

i) Tomar decisões que estreitam o âmbito do estudo:

- Constituímos os dados da forma mais ampla possível, conhecendo o Curso por várias perspectivas, por meio de documentos e em conversas formais e informais com docentes;
- Visitamos o local algumas vezes para compreender a estrutura na qual se fundamentou a Licenciatura e, assim, dar início às escolhas para começar as entrevistas;
- Escolhemos o assunto após o estreitamento dos dados, para uma melhor apropriação;
- Exploramos o contexto de formação de professores(as) no qual estávamos nos inserindo, mas sem nos demorarmos muito;
- Impusemos limites à mobilidade física e temporal, de forma a nos restringirmos às entrevistas apenas com os(as) docentes;
- Por fim, buscamos aprofundar os dados diante do contexto dos saberes docentes na formação inicial de professores(as) do Curso de Ciências Biológicas frente ao processo de produção de materiais didáticos.

ii) Desenvolver questões analíticas:

- Por vezes, tivemos que reavaliar e reformular as questões de pesquisa para buscar atingir uma investigação consistente;
- (Re)formulamos afirmações para responder aos nossos objetivos.

iii) Escrever um grande número de comentários e memorandos sobre a investigação:

- Produzimos diários de campo para estimular o pensamento crítico sobre os acontecimentos investigativos e tentar prevalecer as escolhas posteriores;
- Produzimos memorandos com uma linguagem informal para que as ideias fluíssem.

iv) Explorar a literatura existente:

- Fizemos e continuamos fazendo a revisão de literatura ao longo da investigação de modo a aprofundarmos o conteúdo em que nos inserimos.

v) Utilizar auxiliares visuais:

- Utilizamos figuras, diagramas, tabelas e gráficos que compõem o estudo e se fazem presentes no decorrer das análises, para melhor visualização e entendimento dos dados.

Essas estratégias colaboraram para que pudéssemos assumir um caminho analítico de correlações entre os dados qualitativos diante da abrangência da pesquisa (ANDRÉ; LÜDKE, 2018). Bogdan e Biklen (1994) apontam que a organização dos dados é uma das etapas analíticas iniciais para a compreensão do que foi encontrado, a fim de envolver “divisões em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser apreendido e discutido” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 205).

Buscamos aporte na Análise de Conteúdo (AC), segundo os pressupostos de Laurence Bardin (2011), Maria Laura Puglisi Barbosa Franco (2018) e Rosana Maria Mendes e Rosana Giaretta Sgyerra Miskulin (2017). Essa técnica foi empregada por nos permitir compreender criticamente o conceito da interação entre os(as) sujeitos(as) com o Curso por meio dos documentos e entrevistas, numa perspectiva interpretativa.

Mais do que a análise das palavras que os dados nos trazem, a AC busca compreender de forma consistente e substantiva o conteúdo que há nas mensagens, de modo que passam a expressar crenças, valores e emoções (FRANCO, 2018). Tanto que, conforme aponta Franco (2018, p. 16), “uma informação puramente descritiva não relacionada a outros atributos ou às características do emissor é de menor valor”, ou seja, a AC requer relevância teórica, dando ao conteúdo relação com os demais dados.

Portanto, a AC torna-se um tipo de análise apropriada para a comparação contextual que fizemos a partir de nossa sensibilidade, intencionalidade e competência teórica e não uma “mera descrição das características das mensagens [que] contribui muito pouco para a

compreensão das características de seus[as] produtores[as]” como comumente a AC é representada (FRANCO, 2018, p. 27).

Atribuímos ainda à AC a funcionalidade que nos permite por meio de uma mensagem e do ponto de vista do(a) produtor(a), procurar indagações acerca de “quem” e do “porquê” de um determinado conteúdo (FRANCO, 2018). Assim, adotamos os três pressupostos básicos da AC apontados por Franco (2018), que são:

- “Toda mensagem falada, escrita ou sensorial contém potencialmente, uma grande quantidade de informações sobre seu[a] autor[a]: [...] concepções de mundo, interesses de classes [...] motivações, expectativas, etc.” (FRANCO, 2018, p. 27). Os documentos e as entrevistas com os(as) docentes nos permitiram compreender o desenvolvimento dos saberes disciplinares e da formação profissional na Licenciatura como foco da pesquisa frente à produção de materiais didáticos no Curso de Ciências Biológicas.
- “O[a] produtor[a]/autor[a] é antes de tudo um[a] selecionador[a] e essa seleção não é arbitrária” (FRANCO, 2018, p. 27). Entendemos nesse ponto mediante as entrevistas, documentos analisados, cada sujeito(a) envolvido(a) pertenciam a um certo contexto, desse modo, foi preciso estarmos atentas às análises para compreender essas mensagens (FRANCO, 2018).
- “A ‘teoria’ da qual o[a] autor[a] é o[a] expositor[a] orienta sua concepção da realidade. Tal concepção [...] é filtrada mediante seu discurso e resulta em implicações extremamente importantes, para quem se propõe fazer a [AC]” (FRANCO, 2018, p. 27). Desse modo, entendemos que para a análise dos documentos oficiais foi preciso buscar na leitura a interpretação da mensagem exposta pelos(as) escritores(as), seja ao longo do desenvolvimento e mudanças no Curso ou nos objetivos aos quais se propunham a atingir. O que queremos dizer é que perante os documentos foi preciso se colocar na mensagem a fim de interpretá-la considerando o contexto e realidade aos quais se faziam presente.

Além disso, a AC busca favorecer a mensagem “do que escrito, falado, mapeado, figurativamente desenhado, e/ou simbolicamente explicitado sempre

[como] ponto de partida para a identificação do conteúdo, seja ele explícito e/ou latente” (FRANCO, 2018). Dessa forma, conforme coloca Franco (2018), buscamos ao longo dos passos e/ou processos analíticos que houvesse contextualização para garantir a relevância dos sentidos das mensagens a serem analisadas, assim como a interação da investigadora principal com os dados e os(as) participantes da pesquisa.

Sendo assim, a organização, categorização e os confrontos dos dados constituídos seguiram os princípios da AC em três etapas: i) pré-análise; ii) exploração do material; e iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação, as quais seguiram como sub tópicos desta seção.

4.5.1 Pré-análise

Corresponde à fase de organização do material e exposição das possíveis mensagens a serem analisadas perante os objetivos que, segundo Franco (2018), passam a ser as unidades de análise que permitem sustentar as próximas etapas analíticas.

Primeiramente, realizamos a leitura flutuante das transcrições das entrevistas dos(as) docentes e dos documentos selecionados: i) Plano de Ensino Simplificado das disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência (DS); ii) resoluções de projetos, ações e programas (RL); e iii) Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) (BARDIN, 2011). Esse momento caracterizou-se como um primeiro contato com os dados, em que foi possível conhecer o contexto do estudo e as mensagens que ali se encontravam.

Após, delimitamos o *corpus* da pesquisa, de modo que os seguintes descritores estivessem presentes nos documentos e entrevistas: recurso; material; educacional, modelo; jogo; didático; maquete; experimento; livro, guia, folder, site, *software*, computador, computacional, cartaz, cartilha, mapa conceitual, caça-palavra, sequência didática (quando envolve a produção de algum material didático), material alternativo, texto, recurso visual, audiovisual, modelo concreto, blog, tabuleiro, animação, hipertexto, material de apoio, paradidático e variações em número e sinônimos encontrados na Língua portuguesa

De maneira complementar, estes foram relacionados à Produção, com esse termo e outros, como preparação, construção, confecção, criação, elaboração, formação, geração, realização, fabricação, montagem e também as devidas variações. Destacamos que essa seleção cumpriu com as regras de: i) exaustividade: consideramos todos os elementos possíveis a fim de configurar e esclarecer o contexto da pesquisa; ii) representatividade: partimos de uma amostragem volumosa e heterogênea de elementos em relação ao Curso de Ciências Biológicas; iii) homogeneidade: obtivemos critérios singulares para análise de todos os objetos; e iv) pertinência: alcançamos a interação entre os elementos encontrados nas fontes de dados (documentos e entrevistas) e materiais referentes à questão de pesquisa (FRANCO, 2018).

Para fins de organização, as fontes de dados (documentos e entrevistas) foram compartimentados em pastas de arquivo pessoal e planilhas do Excel® e Word® (ferramentas da Microsoft®).

No que se refere às entrevistas, Bogdan e Biklen (1994) apontam que as transcrições delas requerem questões técnicas que devem ser assumidas para aplicá-las, como os diários de campo, “um cabeçalho no princípio de cada entrevista ajuda a organizar os dados e recuperar segmentos específicos quando tem necessidade deles” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 173). O autor e a autora ainda recomendam que as transcrições sejam estruturadas pelas seguintes etapas:

- Cabeçalho: preocupamo-nos em apontar o nome e pseudônimo do(a) docente entrevistado(a), a data, o local, a duração, seguindo a ordem cronológica em que ocorreu a entrevista e quaisquer informações que pudessem ajudar a lembrar desse momento;
- Títulos: definimos frases e palavras relacionadas aos saber docente disciplinar e da formação profissional que serviram como indicadores dos trechos do material transcrito com assuntos específicos;
- Falas: para cada oração iniciada, tanto pela entrevistadora quanto pelo(a) docente entrevistado(a), foi iniciada nova linha, sempre anotando ao lado esquerdo a quem se referia e o tempo cronometrado do início da fala;

- Notas da entrevistadora: também do lado esquerdo, fizemos uso de anotações na transcrição com comentários apropriados, principalmente, em longos monólogos, para facilitar a codificação;
- Ato da transcrição: buscamos evitar o acúmulo de entrevistas a serem transcritas, pelo fato de não sabermos ao certo quanto tempo levariam cada uma, mesmo com a utilização do Voice Note®, aplicativo *online* do Google Chrome®, para facilitar o trabalho. Grande parte foi sendo feita ao longo da escrita do texto de qualificação e de defesa;
- Gravações em áudios: a fim de manter contato com as gravações já transcritas e recorrer a eventuais consultas, os áudios foram mantidos sobre o domínio das pesquisadoras em arquivos pessoais.
- Adicionamos ainda, que antes da análise efetiva das entrevistas, as transcrições de áudio foram encaminhadas aos(as) docentes para conferência e aprovação de suas respectivas falas.

Para a normatização da transcrição das entrevistas gravadas, nos apropriamos dos elementos e sinais adaptados do trabalho de Dino Pretti (1999) (QUADRO 6). Para tanto, ressaltamos que as entrevistas transcritas que estão sob responsabilidade das pesquisadoras não serão adicionadas na íntegra para evitar qualquer tipo de identificação dos(as) participantes.

Os trechos adicionados ao longo desta pesquisa também seguiram a norma culta da Língua portuguesa, retirando-se, por exemplo, os vícios de linguagens que os(as) entrevistados(as) expressaram, e que para a presente pesquisa não apresentam importância analítica.

QUADRO 6 - NORMAS PARA TRANSCRIÇÃO

Ocorrências	Sinais	Exemplificação
Fala da entrevistadora (em letra maiúscula)	ZANIN	ZANIN: Mas, o professor vê isso como um problema?
Fala do docente (em letra maiúscula)	BRUCE WAYNE	BRUCE WAYNE: olha! Às vezes sim
Fala irreconhecível	{...}	DIANA PRINCE: Aquele {...} não lembro o nome dele
Truncamento	/	Licenci/ Licenciatura
Entonação enfática	maiúscula	me causou um PROBLEma
Prolongamento de vogal e consoante (como s, r)	:: podendo aumentar para ::: ou mais	lembro bem que... éh :: o material não chegava
Silabação	-	muitos ficam se en-ro-lan-do
Exclamação	!	o principal problema É grana!
Interrogação	?	você sabe como é né?
Pausa ou Silêncio	...	é assim...sempre!
Comentários descritivos da transcritora/pesquisadora	[minúscula]	ZANIN: Vou deixar aqui gravando [aumento o volume]
Comentários que quebram a sequência temática da exposição; desvio temático	-- --	... lembra aquela disciplina – Tive alunos que hoje continuam na lida.
Superposição, simultaneidade de vozes	((fala))	ZANIN – uhm! ((Entendi!)) BRUCE WAYNE – ((entendeu?))
Indicação de que a fala foi tomada/interrompida.	(...)	(...) não tinha mais o que fazer...
Indicação de trechos retirados para manter anonimato	[[restrição]]	A professora [[restrição]] é envolvida
Observações: 1) Iniciais maiúsculas: nomes próprios ou siglas (USP, etc.) 2) Escrita em itálico: nomes de obras ou nomes comuns estrangeiros.		

FONTE: Adaptado de PRETTI (1999, p. 19-21).

NOTA: Exemplificações a partir das transcrições da própria pesquisa.

Para a identificação dos dados, principalmente pelo fato de existirem diferentes disciplinas, Estágios Supervisionados, Prática em Docência, programas e ações envolvidas no Curso, optamos por elencar códigos complementares aos supracitados, seguidos da ordem numérica conforme aparição ao longo da pesquisa, como por exemplo, RL1, que representaria uma Resolução (RL) e que abrange algum programa, ação ou projeto em específico (1). Após todo esse processo de preparação do material, prosseguimos para as demais etapas analíticas (MENDES; MISKULIN, 2017).

4.5.2 Exploração do material

Para constituição do *corpus* pesquisa as disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência, Programas, Ações, Projetos e transcrições das entrevistas passaram a constituir a análise do presente

trabalho com base na codificação do tipo de envolvimento. Para identificação das fontes de dados (documentos e entrevistas) analisadas, criamos o Quadro 7.

QUADRO 7 - IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS, ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS E PRÁTICA EM DOCÊNCIA, PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES, TCC E ENTREVISTAS TRANSCRITAS COMO *CORPUS* DA PESQUISA QUE REPRESENTAM O ENVOLVIMENTO COM PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

Tipo de envolvimento	Identificação
Disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência	DS1; DS2; DS3; DS4; DS5; DS6; DS7; DS8; DS9; DS10; DS11; D12.
Programas, ações, projetos	RL1; RL2; RL3; RL4; RL5; RL6; RL7.
Entrevistas transcritas	ET1; ET2; ET3; ET4; ET5; ET6.

FONTE: A autora (2021).

Desse modo, findamos com um total de 26 fontes de dados (documentos e entrevistas), dentre eles, 12 Planos de Ensino Simplificado, sete Resoluções e seis entrevistas.

Nesse cenário, definida como a fase mais longa, pela necessidade de fazer várias leituras dos materiais constituídos, passamos neste momento a determinar as **unidades de registro, de contexto e as categorias** (BARDIN, 2011). Sendo que esta última classificação pode ser definida *a priori*, quando se remetem a algum assunto muito específico, ou *a posteriori*, quando definidos pelos discursos ao nos debruçarmos sobre o material que será analisado (FRANCO, 2018).

Diante disso, definimos por meio da nossa questão de pesquisa as categorias e subcategorias *a priori*, alinhadas a produção de material didático e fundamentadas nos **indicadores** de saberes docentes em Carvalho e Gil-Pérez (2011), Park e Oliver (2008), Shulman (1986) e Tardif (2014) (QUADRO 8).

QUADRO 8 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS ANALÍTICAS

Categoria	Subcategoria
A - Saber da formação profissional	A1 - Saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir material didático
	A2 - Saber avaliar um material didático produzido e sua potencialidade
	A3 - Saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes mediante o emprego do material didático produzido
	A4 - Saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem
	A5 - Saber reformular e apresentar um conteúdo ao produzir o material didático
	A6 - Saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática na produção de material didático
B - Saber disciplinar	B1 - Saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produção do material didático
	B2 - Saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências na produção do material didático

FONTE: A autora (2021).

Para tanto, conforme exposto no Quadro 8, as categorias e subcategorias se assemelhavam às definições e tipologias em que são abordadas pelos(as) autores(as). Todas elas estão relacionadas diretamente aos saberes provenientes da formação profissional e dos saberes disciplinares por estarem estritamente ligados à formação inicial dos(as) futuros(as) docentes que seguirão às demais etapas desta pesquisa.

De modo a continuar explorando o material, optamos pela unidade de registro (BARDIN, 2011) caracterizada em temáticas, por meio da frequência de ocorrência dos elementos acerca da questão de investigação. Bardin (2011, p. 135) afirma que o tema se “liberta naturalmente de um texto analisado segundo critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura”, ou seja, as temáticas foram sendo identificadas a partir das definições dos saberes docentes (TARDIF, 2014). Além disso, o tema “corresponde a uma regra de recorte (do sentido e não da forma) que não é fornecida, visto que o recorte depende do nível de análise e não de manifestações formais reguladas” (BARDIN, 2011, p. 135).

Dessa forma, estas nos permitiram selecionar, por meio do *corpus* da pesquisa, algumas sentenças e parágrafos iniciais dos saberes mobilizados pelos(as) sujeitos(as) envolvidos(as) no processo de produção de materiais didáticos no âmbito do Curso de Ciências Biológicas, relacionadas às categorias *a priori*.

E, por fim, as unidades de contexto (BARDIN, 2011, p. 137) nos forneceram conteúdos e significados relacionados às unidades temáticas, uma vez que correspondem “ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro”.

Para tanto, as categorias, unidades de registro e contexto seguiram em matrizes semelhantes à exemplificada nos próximos três quadros (QUADRO 9, 9 e 10). Com os dados levantados trazemos exemplos de cada documento analisado que fundamentaram as **unidades de contexto** e originaram as respectivas **unidades de registros** (temas). Para o Quadro 9 apresentamos essas unidades frente às disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência analisadas.

QUADRO 9 – IDENTIFICAÇÃO (IDD) E EXEMPLIFICAÇÃO DO CONTEXTO MEDIANTE UNIDADES DE CONTEXTO E REGISTRO EXPLORADAS NAS DISCIPLINAS DO CURSO

Categoria	Subcategoria	Unidade de contexto	Unidade de registro (tema)
A - Saber da formação profissional	A4 - Saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem	Plano Simplificado das disciplinas ao tratar especificamente de materiais didáticos	Aspectos metodológicos para assuntos específicos da disciplina
	A2 - Saber avaliar um material didático produzido e sua potencialidade	Plano Simplificado das disciplinas ao avaliar materiais didáticos	Avaliação do material didático
B - Saber disciplinar	B1 - Saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produção do material didático	Plano Simplificado das disciplinas sobre conceitos científicos para produção de materiais didáticos	Aprofundar os conhecimentos científicos e conhecer novos conceitos

FONTE: A autora (2021).

Na sequência, o Quadro 10, apresenta as relações das **unidades de contexto e de registro** para alguns exemplos das Resoluções dos programas, ações e projetos.

QUADRO 10 – IDENTIFICAÇÃO (IDD) E EXEMPLIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO E REGISTRO EXPLORADAS NAS RESOLUÇÕES DO CURSO

Categoria	Subcategoria	Unidade de contexto	Unidade de registro (tema)
A - Saber da formação profissional	A1 - Saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir material didático	Resoluções dos projetos envolvendo produção de materiais didáticos e propostas alternativas ¹ para o Ensino de Ciências e Biologia ²	¹ Tomar decisões sobre o fazer, para transformar e aprimorar os próprios conhecimentos científicos (biológicos e pedagógicos)
B - Saber disciplinar	B1 - Saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produção do material didático		² Aprofundar os conhecimentos científicos (biológicos e pedagógicos) e conhecer outros novos

FONTE: A autora (2021).

E por fim, o Quadro 11, com alguns trechos das transcrições das entrevistas com os(as) docentes do Curso.

QUADRO 11 – IDENTIFICAÇÃO (IDD) E EXEMPLIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO E REGISTRO EXPLORADAS NAS ENTREVISTAS COM OS(AS) DOCENTES DO CURSO

Categoria	Subcategoria	Unidade de contexto	Unidade de registro (tema)
A - Saber da formação profissional	A4 - Saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem	Transcrição da entrevista relacionando a disciplina da Graduação, com exemplos de materiais didáticos trabalhados em sala ³ com base em conteúdos científicos ⁴ e quando possível produção pelos(as) próprios(as) licenciandos(as) ⁵	³ Aspectos metodológicos para assuntos específicos da disciplina
	A5 - Saber reformular e apresentar um conteúdo ao produzir o material didático		⁴ Reformular e apresentar o conteúdo de modo a torná-lo mais acessível para a compreensão do(a) estudante
B - Saber disciplinar	B1 - Saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produção do material didático		⁵ Aprofundar os conhecimentos científicos e conhecer novos conceitos

FONTE: A autora (2021).

No quadro 12 apresentamos a **categoria saberes da formação profissional**, as respectivas **subcategorias**, **unidades de registro**.

QUADRO 12 – IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO, UNIDADES DE REGISTRO, CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS

Categoria	A - Saberes da formação profissional
Subcategoria	A1 - Saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir material didático
Unidade de registro (tema)	- Tomar decisões sobre o fazer, para transformar e aprimorar os próprios conhecimentos científicos e pedagógicos; - Identificar formas de apresentar, estruturar e organizar o conteúdo; - Conhecer possibilidades de abordagem para trabalhar os conteúdos científicos
Subcategoria	A2 - Saber avaliar um material didático produzido e sua potencialidade
Unidade de registro (tema)	- Avaliação do material didático; - Avaliar de forma reflexiva e crítica o material produzido; - Avaliar a necessidade de produzir (ou não) um material didático
Subcategoria	A3 - Saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes mediante o emprego do material didático produzido
Unidade de registro (tema)	- Conhecer possibilidades de contextos; - Identificar possibilidades de condução da aula para uso do material didático; - Encaminhar propostas didáticas.
Subcategoria	A4 - Saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem
Unidade de registro (tema)	- Aspectos metodológicos para assuntos específicos da disciplina; - Conhecer novas possibilidades de abordagem para trabalhar os conteúdos científicos.
Subcategoria	A5 - Saber reformular e apresentar o conteúdo científico ao produzir o material didático
Unidade de registro (tema)	- Saber reformular e apresentar o conteúdo de modo a torná-lo mais acessível para a compreensão do(a) estudante.
Subcategoria	A6 – Saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática na produção de material didático
Unidade de registro (tema)	- Identificar/buscar possibilidades de eventos e publicações; - Identificar/buscar extensão, estágios, programas, ações e disciplinas; - Identificar/buscar orientações e coorientações; - Assimilar a falta de habilidade/identificação.

FONTE: A autora (2021).

Definidas, essas seguiram em quadros e tabelas a fim de representar, com melhor visualização, algumas das unidades analíticas frente ao **tratamento dos resultados** de quais são os saberes docentes mobilizados na formação inicial de professores(as) de Ciências Biológicas perante o processo de produção de material didático.

Do mesmo modo para a **categoria saberes disciplinares**, as respectivas **subcategorias**, **unidades de registro** e **unidades de contexto** (QUADRO 13) que também passaram pelo **tratamento dos resultados**.

QUADRO 13 - EXEMPLIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO, UNIDADES TEMÁTICAS, SUBCATEGORIAS E CATEGORIAS

Categoria	B - Saberes disciplinares
Subcategoria	B1 – Saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produção do material didático
Unidade de registro (tema)	- Compreensão da estrutura (do porquê, do como, sob quais circunstâncias, etc.) dos conteúdos científicos a serem ensinados; - Tomar decisões do organizar, produzir, representar e validar epistemologicamente e cognitivamente os princípios fundamentais de um conteúdo específico; - Conhecer os problemas que originam a construção do conhecimento científico; - Entender que a Ciência está sendo construída e não é verdade absoluta; - Compreender que, o método científico não é a única orientação metodológica prevista pela Ciência; - Conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade; - Selecionar o conteúdo adequado para que os(as) discentes tenham uma visão mais ampla do que é e faz a Ciência; - Aprofundar os conhecimentos científicos e conhecer novos conceitos
Subcategoria	B2 – Saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências na produção do material didático
Unidade de registro (tema)	- Distinguir o conhecimento científico da visão de “senso comum”, simplista e autoritária.

FONTE: A autora (2021).

Para tanto, os dados constituídos passaram por técnicas de tratamento das informações, interferência e interpretação, as quais serão explicitadas nas próximas seções.

4.5.3 Tratamento, interpretação e inferência dos dados constituídos

Esta é a fase em que os dados qualitativos passam a ser tratados com a finalidade de apresentar os significados das relações encontradas com as categorias. Segundo os pressupostos apontados por Bardin (2011) e Franco (2018), é nesta circunstância que agrupamos as explorações realizadas no material por meio das categorias analíticas, ou seja, realizamos uma renegociação dos significados, ou também denominada de síntese das categorias.

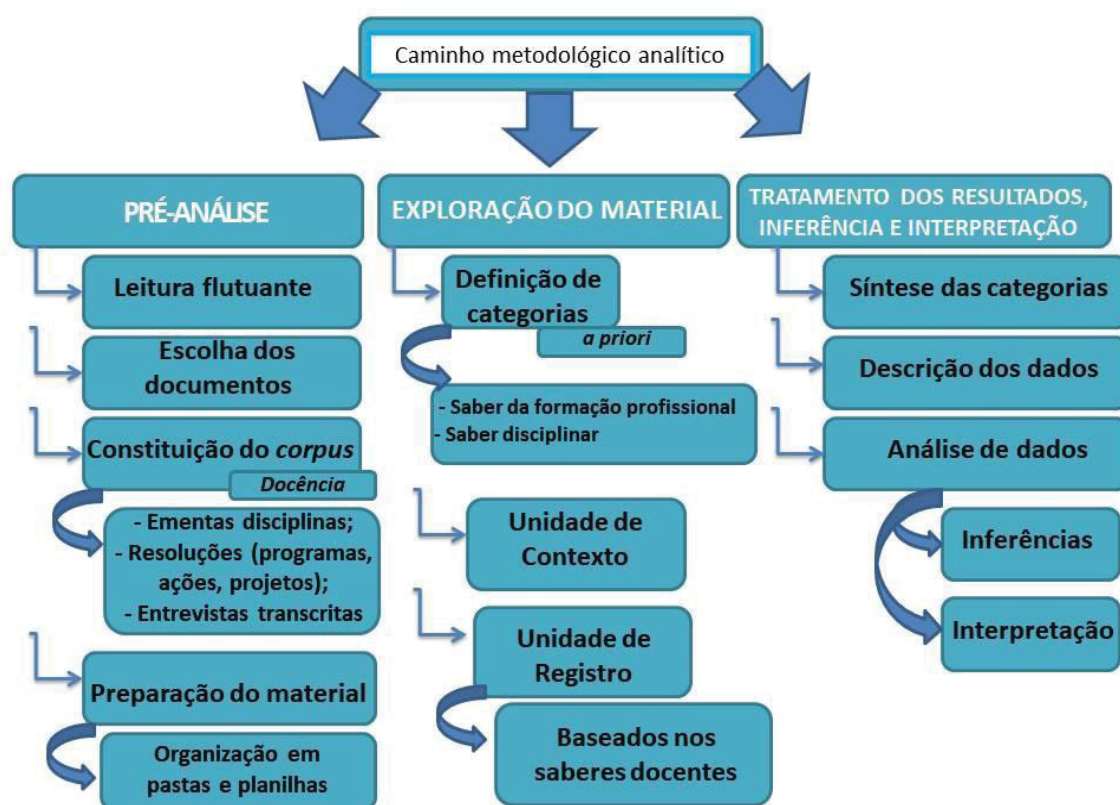
A partir disso, como sugerido por Franco (2018) e Mendes e Miskulin (2017), nossos dados foram distribuídos em tabelas, e por vezes em quadros, para melhor visualização das categorias de análise referentes aos saberes docentes mobilizados na formação inicial de professores(as) de Biologia perante o processo de produção de material didático.

Dado essa conjuntura, passamos para a descrição e análise dos dados, que compõem as interferências e interpretação do *corpus* delimitado e

afunilado. Esse momento é compreendido como aquele em que foram investigados os conteúdos manifestados nas fontes de dados (documentos e entrevistas) analisadas de forma comparativa, por meio de justaposição das diversas categorias de cada análise. São estas análises que nos permitiram ressaltar, mediante quantidade e aparência dos segmentos das fontes de dados, as semelhanças e divergências em relação aos saberes do processo dos materiais didáticos na formação inicial dos(as) professores(as) de Biologia.

Neste contexto, apresentamos na Figura 3 o resumo do caminho metodológico tomado na presente pesquisa, adaptada de Bardin (2011), Franco (2018) e Mendes e Miskulin (2017).

FIGURA 3 - CAMINHO METODOLÓGICO ANALÍTICO DA TÉCNICA DA ANÁLISE DE CONTEÚDO



FONTE: Adaptado de BARDIN (2011).

Por fim, sendo a presente pesquisa de natureza qualitativa, do tipo estudo de caso, ao empregarmos a AC foi possível compor a discussão apresentada no próximo capítulo, acerca dos saberes docentes desenvolvidos no processo de produção de materiais didáticos.

5 VISLUMBRANDO O PLACAR ELETRÔNICO: RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo elencamos reflexões referentes à triangulação dos dados constituídos. Em síntese, incluímos as perspectivas dos saberes docentes desenvolvidos no processo de produção de materiais didáticos na formação inicial de professores(as) em Ciências Biológicas.

Diante disso, dividimos esse capítulo em duas seções: i) tratamento dos documentos e entrevistas selecionadas; e ii) inferência e interpretação dos dados com relação ao desenvolvimento dos saberes docentes.

5.1 TRATAMENTO DOS DOCUMENTOS E ENTREVISTAS SELECIONADAS

No tratamento dos documentos e entrevistas selecionadas apresentamos a análise: i) dos Planos de Ensino Simplificado de disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência; ii) da Resoluções dos Programas, Ações e Projetos; e iii) da transcrição das Entrevistas com os(as) docentes.

5.1.1 Plano de Ensino Simplificado de disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência

Os Planos de Ensino Simplificados do Núcleo Comum se referem em sua grande maioria apenas às disciplinas específicas da área da Biologia, sem muita relação com os conhecimentos pedagógicos. Além disso, não foram encontrados Estágios Supervisionados ou Prática em Docência nos primeiros períodos. Diante disso, ao serem percebidas apenas no Núcleo Central e Periférico da Licenciatura, demonstram uma dissociação com as legislações vigentes, como, as DCN para formação inicial e continuada de professores(as), que preveem que essas sejam realizadas ao longo do Curso (BRASIL, 2015).

Além disso, ao submetermos esses Planos ao descritor “material didático” e variações, as disciplinas apresentaram alternância de metodologias e estratégias ao longo de sua oferta. De modo geral são retratadas ações de **observar, preencher, replicar, realizar, resolver e utilizar** materiais

didáticos, porém, não se explora a construção de materiais pelo(a) próprio(a) discente, podendo representar um modelo aplicacionista do conhecimento (TARDIF, 2014), conforme exemplos retirados dos Planos:

- **uso e observação** microscópica de material em lâminas permanentes e a “fresco”;
- **uso e observação** de eletromicrografias;
- **realizar** pesquisa em internet;
- **resolver** a lista de exercícios;
- **replicar** experimentos direcionados para análises de resultados esperados;
- **uso** de material áudio visual;
- **uso** de modelo didático; e
- **preenchimento** de relatório de aula prática.

Ainda no Núcleo Comum, ao restringirmos aos descritores de “produção de materiais didáticos” e variações, apenas em três disciplinas e somente nos dois primeiros períodos, das 37 totais, evidenciam tal afunilamento (QUADRO 14).

QUADRO 14 - IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS CODIFICADAS (IDD) COM OS RESPECTIVOS PERÍODOS E DEPARTAMENTOS OFERECIDOS AO LONGO DO NÚCLEO COMUM DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS RELACIONADAS À PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS

IDD	Período	Departamento	Nome da disciplina*
DS1	1º	Biologia Celular e Farmacologia	Biologia Celular e Farmacologia
DS2		Botânica e Zoologia	Biologia de Campo
DS3	2º	Biologia Celular	Biologia do desenvolvimento embrionário

FONTE: A autora (2021).

NOTAS: *Para exemplificar a proposta da disciplina, o nome desta foi simplificado para evitar a identificação dos(as) envolvidos(as) na pesquisa. Nesse caso, os codinomes não condizem com a nomenclatura real da disciplina.

Como exemplificação, das disciplinas dispostas no Quadro 14, trazemos a DS1, em que há no princípio norteador “procedimento didático” o seguinte segmento: “Aula expositiva; [...], **jogos de interpretação (RPG)**; observações microscópicas de material preparado ‘a fresco’ [...]” (DS1, grifo nosso). Nesse, percebemos a produção de material didático por meio da

construção de um tipo específico de jogo para a compreensão de conteúdos de Biologia Celular.

Das disciplinas do Núcleo Comum caracterizadas pelo PPC (2012), como aquelas relacionadas à Licenciatura, apenas uma delas (Biologia de Campo) se propõe a favorecer a elaboração da produção de materiais didáticos. As outras duas, segundo o PPC (2012), fazem parte da estrutura curricular do Bacharelado. Sobre isso, acreditamos que seja em decorrência da aproximação dos(as) professores(as) formadores(as) com os conhecimentos pedagógicos nas disciplinas ao longo do Curso.

Notamos também que as atividades de **desenvolvimento de jogos de RPG, preparação e manutenção de materiais biológicos e montagem de modelos didáticos** são apontadas nos Planos como possibilidades que buscam envolver os(as) futuros(as) professores(as) na produção de materiais didáticos. Observamos ainda que tais construções estão relacionadas aos princípios norteadores de “procedimentos didáticos”, “avaliação” e “unidades didáticas das disciplinas”, o que podem demonstrar a tentativa de inclusão desses momentos ao longo da disciplina.

Ademais, a preocupação com a produção de materiais didáticos está restrita às áreas de Biologia Celular, Botânica e Zoologia. Os conteúdos englobados na Biologia Celular se referem aos **modelos didáticos e jogos** sobre organelas e processos químicos da Citologia, assim como conceitos embrionários de insetos e mamíferos. Já nas duas outras áreas (Botânica e Zoologia) há encaminhamentos básicos de **preparação e manutenção de material biológico mediante coleta em campo**. Entretanto, não há indício dos conceitos evolutivos articulados ao Ensino de Biologia (GATTI; NUNES, 2008) e legislações vigentes (BRASIL, 2001; 2008) na formação inicial destes(as) professores(as).

Ainda, o baixo aparecimento da produção de materiais didáticos pelos(as) licenciandos(as) colaboram para as discussões que apontam que as disciplinas de conhecimento específico em Ciências Biológicas estão distantes da prática pedagógica, apontando, por vezes, para a pouca relação com a docência (GATTI; NUNES, 2008; KNAPP, 2018). Possivelmente, um dos motivos que leva a esse distanciamento pode estar atrelado ao pouco interesse curricular da Licenciatura, ora por aqueles(as) professores(as) formadores(as)

que acreditam em uma formação voltada simplesmente e somente para os conceitos biológicos, ou por alguns departamentos que planejaram tais disciplinas. Fato esse que contribui, portanto, para a pouca interação entre os conhecimentos biológicos e pedagógicos (GATTI; NUNES, 2008). Ponderamos que o próprio Curso no quesito de diálogo entre esses conhecimentos falha na formação de(as) professores(as) de Biologia, uma vez que as disciplinas são consideradas demasiadas triviais ou técnicas, acarretando pouco valor simbólico e prático ao futuros(as) docentes (TARDIF, 2014), uma vez que pouco se leva em conta a realidade escolar e pedagógica.

Outro fator que podemos relacionar à baixa atribuição dos Planos de Ensino Simplificados das disciplinas do Núcleo Comum a respeito da produção de materiais didáticos pelos(as) próprios(as) licenciandos(as), na forma que está descrito, é como os(as) professores(as) formadores(as) conduzem as aulas. Os Planos que constam no site da coordenação do Curso trazem a ficha não variável das disciplinas, ou seja, se referem aos encaminhamentos registrados pelos próprios departamentos ao criar/incluir a disciplina e não necessariamente o que o(a) professor(a) irá ofertar nela no período e ano vigente, podendo resultar em uma desatualização do que de fato é trabalhado.

Uma alternativa para buscar mais informações a esse respeito seria analisar os Planos de Ensino da versão variável, que contém a descrição dos encaminhamentos metodológicos do(a) professor(a) que irá ministrar a disciplina naquele determinado período, já que há grande movimentação entre os(as) docentes ao longo dos anos. Porém, como essas versões não estão disponíveis no site da coordenação, seria necessário acesso semestral a esses documentos para uma análise de todas as ofertas das disciplinas conforme a periodicidade que nos propomos a estudar, o que seria inviável para a presente pesquisa. Para suprir essa demanda, a entrevista com os(as) professores(as) formadores(as), que discutiremos a seguir, nos possibilitaram de forma mais ampla compreender como ocorre o desenvolvimento dos saberes docentes nas disciplinas que contemplam a produção dos materiais didáticos na formação docente.

Contudo, ao analisarmos os Planos de Ensino do Núcleo Periférico sob o termo “produção de materiais didáticos”, há uma abordagem mais comum nos dois últimos anos do Curso. Do total de 15 disciplinas, Estágios

Supervisionados e Prática em Docência do Ciclo Central e Periférico, nove possuem esse foco (QUADRO 15).

QUADRO 15 - IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS CODIFICADAS (IDD) COM OS RESPECTIVOS PERÍODOS E DEPARTAMENTOS OFERECIDOS AO LONGO DO NÚCLEO PERIFÉRICO DA LICENCIATURA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS RELACIONADAS À PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS

IDD	Período	Departamento	Nome da disciplina*
DS4	7º	Teoria e Prática de Ensino	Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia
DS5	8º	Teoria e Prática de Ensino	Estágios Supervisionados
DS6		Física	Métodos para o Ensino de Astronomia
DS7		Física	Métodos para o Ensino de Física
DS8		Química	Métodos para o Ensino de Química
DS9		Fisiologia, Anatomia e Educação	Tópico Integrado em Anatomia e Fisiologia Humana
DS10		Genética	Métodos para o Ensino de Genética
DS11	9º/10º	Teoria e Prática de Ensino	Prática em Docência para o Ensino de Ciências e Biologia
DS12		Vários departamentos	Trabalho de Conclusão de Curso

FONTE: A autora (2021).

NOTAS: Para exemplificar a proposta da disciplina, o nome desta foi simplificado para evitar a identificação dos(as) envolvidos(as) na pesquisa. Nesse caso, os codinomes não condizem com a nomenclatura real da disciplina.

Como exemplo, apontamos a disciplina DS7, Métodos para o Ensino de Física, a qual aponta nos objetivos a intenção de “Fornecer aos alunos, **através de vivência** e leituras, a habilidade e o conhecimento [para] **incorporação em aulas de uma ampla variedade de recursos metodológicos [e didáticos]** [...]” (DS7, grifo nosso). Percebemos nesse segmento que há a construção de material didático pelo(a) próprio discente na disciplina. Este fato pode ser explicado pela formação mais específica dentro da área da docência. Porém, não justifica o fato de a concentração estar apenas no final do Curso, uma vez que corroborando os estudos de Gatti e Nunes (2008), ainda há uma baixa presença das disciplinas pedagógicas da Licenciatura ao longo do processo formativo.

No cenário das disciplinas de Estágios Supervisionados e Prática em Docência relativa à “produção de materiais didáticos” no Núcleo Central e Periférico podemos ressaltar que mesmo sendo apresentado esse descritor e suas variedades, a maioria parece estar centrada na aplicação e funcionalidade dos materiais didáticos. Para exemplificar, podemos citar a forma como é descrito a confecção dos materiais didáticos, seja no “desenvolver a capacidade de **utilizar práticas**” (DS7, grifo nosso); “desenvolver e levar a **cabo** de forma adequada experimentos para o ensino” (DS7, grifo nosso). Isso ressalta a pouca ou nenhuma abordagem reflexiva ao longo do processo da produção desses materiais educacionais. Tendo isso em vista seria adequado que a lógica profissional fosse baseada

na análise das práticas, das tarefas e dos conhecimentos dos(as) professores(as) de profissão; ela [lógica profissional] deve proceder por meio de um enfoque reflexivo, levando em conta os condicionantes reais do trabalho docente e as estratégias utilizadas para eliminar esses condicionantes na ação (TARDIF, 2014, p. 242).

Novamente nos apoiamos em Gatti e Nunes (2008) quando criticam o distanciamento que há entre a realidade da prática docente e da formação de professores(as). Sendo assim, há dissociação entre teoria e prática nas disciplinas ao longo das vivências individuais e coletivas dos(as) licenciados(as) no que diz respeito ao conhecer a disciplina e programa dos conteúdos e conhecimentos pedagógicos e biológicos (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991). É intrigante perceber, os quais discutiremos com mais aprofundamento na próxima seção, como esses saberes disciplinares podem ser mobilizados ao longo dos cinco anos da formação docente que procuram construir conhecimento sobre materiais didáticos em Ciências Biológicas.

Por outro lado, há Planos de Ensino relacionados à produção do material didático que buscam trabalhar de forma sincrônica às concepções de conhecimento científico e senso comum; contextualização da Ciência; interdisciplinaridade; adequação dos materiais conforme tempo de aula, realidade e vivência escolar; interação entre leituras textuais; identificação da diversidade de métodos e materiais; planejamento, elaboração, gestão, avaliação/análise e execução de materiais didáticos; conceitos, teorias e modelos e suas implicações no ensino. A esse respeito, traremos uma

discussão mais aprofundada na triangulação de dados e sua relação com o desenvolvimento dos saberes docentes.

Sobre as áreas biológicas, diferentemente do Núcleo Comum, encontramos os descritores de produção de material didático em disciplinas pedagógicas Núcleo Periférico e Central ligados aos departamentos de Fisiologia, Anatomia e Genética. Além dessas, há também disciplinas voltadas às áreas afins da Ciência da Natureza como Métodos para o Ensino de Física e para o Ensino de Química, uma vez que são os(as) professores(as) formados(as) em Ciências Biológicas que assumem as aulas de Biologia, Física e Química nos anos finais do Ensino Fundamental. Demonstra-se, portanto, uma carga horária, mesmo que baixa, buscando os conhecimentos pedagógicos e biológicos dessas áreas (GATTI; NUNES, 2008).

Ainda, é possível notar que três das disciplinas supracitadas presentes na modalidade Licenciatura são ofertadas pelo Setor de Educação, mais precisamente pelo Departamento de Teoria e Prática de Ensino, corroborando os estudos de Knapp (2018) quando nos traz que muitas das disciplinas ligadas aos conhecimentos pedagógicos são tratadas com privilégio na Didática Geral e não necessariamente em Ciências Biológicas.

Destacamos ainda que, os Estágios Supervisionados possuem como pré-requisito que o(a) licenciando(a) tenha concluído ao menos um número de créditos compatíveis com o necessário para a conclusão do primeiro ano do Curso. Dessa forma, possibilita o entendimento de que há relação, de modo falho, entre os conhecimentos biológicos anteriormente estudados para posteriormente se apropriarem dos pedagógicos. Por outro lado, essa incumbência leva o(a) licenciando(a) a realizar o Estágios Supervisionados apenas ao final do Curso, o que pode acarretar um maior distanciamento entre tais conhecimentos (GATTI; NUNES, 2008; KNAPP, 2018).

5.1.2 Resoluções dos programas, ações e projetos

Além da preparação dos dados das disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência, organizamos, a partir do PPC (2012), possibilidades de atividades acadêmicas que o Curso prevê ao(à) licenciando(a) para a inserção na realidade profissional. Dentre as quais, o

Curso considera algumas Atividades Formativas (APÊNDICE F) que envolvem ensino, pesquisa e extensão e poderão ser contabilizadas como carga horária na formação do(a) estudante, dentre elas estão: aprovação em disciplinas eletivas, inclusive em Língua estrangeira; atividades de Monitoria; atividades de Iniciação Científica; Ciclo de Estudos em Ciências Biológicas; Projetos de Extensão e/ou Licenciatura; Participação em programas e projetos institucionais, como por exemplo: Programa de Iniciação à Docência (PID); PIBID; Bolsa Permanência; e Programa de Educação Tutorial (PET).

Esses tipos de atividades buscam levar o(a) estudante a uma formação relacionada aos conhecimentos da realidade profissional. Apontamos os programas, projetos e ações de extensão, que demarcam a grande maioria das atividades formativas enumeradas pelo PPC (2012), como aquelas que partiram da pesquisa e do ensino para favorecer a criação e/ou resolução de problemas, por meio da reflexão e argumentação, evitando o caráter assistencialista do(a) discente em formação (PIMENTA, 2006).

Do apanhado de atividades apresentadas no Apêndice F, elencamos algumas delas que ao longo do PPC (2012) são consideradas como locais de atuação que buscam oportunizar a vivência dos(as) licenciandos(as) em Ciências Biológicas. Dentre as 27 possibilidades oferecidas aos(as) licenciandos(as), seguimos a consulta aos sítios das atividades em programas, ações e projetos, submetendo-as agora aos descritores de “produção de materiais didáticos” e temáticas envolvidas (QUADRO 16).

QUADRO 16 - IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES CODIFICADAS (IDD) COM OS RESPECTIVOS TIPOS E DESCRIÇÃO RELACIONADAS À MATERIAL DIDÁTICO, DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

IDD	Tipo de programa, ação ou projeto
RL1	Laboratórios de estágios
RL2	Monitoria
RL3	Extensão
RL4	Programa Licenciatura
RL5	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)
RL6	Projeto no Museu
RL7	Laboratório de Ensino em Matemática, Ciências Físicas e Biológicas

FONTE: A autora (2021).

O Laboratório de Ensino em Matemática, Ciências Físicas e Biológicas, por exemplo, segundo o PPC (2012) tem como um de seus objetivos “[...]”

desenvolver projetos envolvendo produção de materiais didáticos e propostas alternativas para o Ensino” (RL7, grifo nosso), agregando assim uma oportunidade de aprofundamento teórico e prático da construção desses.

Dentre as atividades identificadas, as resoluções que se referem à dependência da oferta por meio do Setor de Ciências Biológicas ou Setor de Educação se remetem às diversas possibilidades que essas atividades formativas podem vir a oferecer aos(às) licenciandos(as). Por outro lado, não há explicitação/descrição aprofundada sobre essas atividades ofertadas aos(às) estudantes de Ciências Biológicas no PPC (2012) ou no próprio site do Curso, havendo somente direcionamentos para outras páginas gerais da Universidade. Mesmo com a descrição objetiva da “produção de materiais didático” apenas no RL7, entendemos que há possibilidades deste tipo de atividade nos demais programas, ações e projetos (RL1, RL2, RL3, RL4, RL5 e RL6) quando se remetem à “**produção de conhecimento científico sobre a prática pedagógica, a partir de processos de integração com contextos educativos formais e não formais**” (RL4, grifo nosso), “**desenvolvimento de atividades extensionista**” (RL3, grifo nosso) ou ainda mediante os editais de bolsas e descrições feitas pelos(as) professores(as) entrevistados(as).

Para tanto, trazemos uma breve descrição baseada nas Resoluções da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Ministério da Educação e Cultura (MEC) ou da própria Universidade que aprovam os programas e projetos; site da Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional da Universidade; e um Manual de estágios também da Instituição (esses dois últimos com *link* disponível no site do Curso). Também nos editais de projetos e vagas disponíveis no site do Curso, justificando assim a necessidade de analisarmos tais programas, projetos e ações no âmbito da formação inicial do Curso de Ciências Biológicas.

Dentre elas, as atividades realizadas em **Laboratórios de estágios**, em resumo, estão relacionadas aos projetos e linhas de pesquisa dos(as) professores(as) formadores(as) em grupos de estudo/trabalho que coordenam. Desse modo, cabe ao(à) estagiário(a) se identificar com as investigações em andamento, ou ainda dar início às novas possibilidades investigativas. A permanência do(a) estudante varia de acordo com a inclusão em programas

(Licenciar e PIBID), projetos, ações e extensão, interesse na área, disponibilidade de bolsa, dentre outros fatores.

Por sua vez, o **Programa Institucional de Monitoria (PIM)**, ao representar uma atividade que envolve disciplinas ofertadas em um determinado departamento, é relativa à proposta do(a) docente formador(a) responsável ou colaborador(a) dessa disciplina. Amparado pelo Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da Universidade, o PIM tem por intenção duas ações principais. A primeira delas é a de contribuir com o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem tanto do(a) discente que cumpre a função de monitor(a) como daqueles(as) que receberão o acolhimento desse(a) sujeito(a). O(a) monitor(a) selecionado(a) para acompanhar uma determinada disciplina, também discente do Curso, precisa ter frequentado e sido aprovado(a) na disciplina em algum semestre anterior. Assim, sob supervisão do(a) professor(a) formador(a) auxilia nos encaminhamentos e dúvidas sobre conteúdos específicos dos(as) discentes da disciplina ofertada. Fora da sala de aula, a monitoria se estende no acompanhamento do preparo de aula, procedimentos avaliativos e demais atividades que envolvam a prática docente.

A outra intenção do PIM se refere ao cumprimento de objetivos estratégicos e organização acadêmica para o ensino da Graduação específica da Instituição. Na atual revisão do documento (2017 – 2021) há orientações que buscam a promoção do processo de ensino e aprendizagem dos(as) discentes e docentes para serem incorporadas progressivamente ao PPP. Em suma, algumas das ações e objetivos visam: i) o protagonismo do(a) estudante; ii) acompanhamento e incentivo acadêmico e de acesso ao ensino dos(as) discentes; iii) contínua interação entre teoria e prática; iv) qualificação da formação do corpo docente; v) melhorias na infraestrutura do ensino, priorizando o uso de recursos tecnológicos avançados; vi) interculturalidade; vii) interação e articulação com a sociedade externa à Instituição; dentre outras. Desta forma, a monitoria busca incentivar a interação do(a) discente com o conteúdo específico da disciplina e as atividades da prática docente.

No que se refere à **Extensão**, esta pode ocorrer em diversas formas, seja por Programas, Projetos vinculados ou isolados, cursos, eventos ou prestação de serviço extensionista. De forma geral, segundo a normatização da Instituição, a Extensão Universitária “é um processo interdisciplinar, educativo,

cultural, científico e político, que promove a interação transformadora entre a Universidade e outros setores da sociedade” (RL3). Desse modo, tal atividade formativa busca levar os(as) estudantes dos cursos de Graduação a uma formação cidadã e profissional pelo contato com a comunidade externa à Instituição baseada na intenção específica de cada atividade promovida.

Por outro lado, acreditamos que deveria ocorrer um melhor direcionamento do Curso em meios eletrônicos ou documentais a respeito das atividades supracitadas, já que se trata de especificações ligadas às áreas e interesses dos(as) professores(as) formadores(as) e departamentos que as ofertam. Para nos aprofundarmos nesses estágios, monitorias e extensão dependentes da oferta dos Setores e departamentos para os(as) estudantes do Curso, a análise das entrevistas com os(as) docentes, abarcada nas próximas seções, nos forneceram mais dados relacionados à produção de materiais didáticos e suas particularidades.

Contudo, nas demais atividades formativas que seguem, resultado das buscas realizadas em sítios não específicos do Curso, mas da Universidade de forma geral, há informações a respeito de como tratam e abordam a produção de materiais didáticos em Ciências Biológicas.

O **Licenciar**, programa direcionado aos(às) discentes da Licenciatura, propõe desde 1994 o desenvolvimento de projetos de natureza educativa (PPC, 2012). Com base nas informações retiradas do site da Instituição, o programa objetiva: i) promover a ampliação da formação acadêmica a respeito da prática pedagógica por meio da interação com espaços formais e não formais; ii) articular ensino, pesquisa e extensão e; iii) articular o ensino da Licenciatura aos demais níveis educacionais.

Ao ingressar no programa por meio de processo seletivo, o(a) licenciando(a) devidamente matriculado(a) em qualquer período do Curso, precisa se identificar com a proposta do projeto para o qual se inscreveu e cumprir com as demandas relacionadas ao longo das 12 horas semanais com permanência máxima de 24 meses.

Vale destacar que o Licenciar reúne projetos que envolvem os diversos cursos de Licenciatura da Universidade. A Pró-Reitoria de Graduação, por meio da Coordenação de Atividades Formativas (COAF - UFPR), dispõe de um blog com registros gerais de algumas das propostas desenvolvidas sob os editais de

2015 e 2017. Especificamente para o Curso de Ciências Biológicas da Instituição em análise, não foram encontrados sítios ou *links* que ofereçam informações mais detalhadas sobre o Licenciamento em Biologia. Porém, no blog supracitado há os títulos de todos os projetos aprovados em 2015 e 2017, dentre eles estão aqueles voltados para o Ensino de Ciências e Biologia²³ que se remetem ao “Desenvolvimento de modelos didáticos”; “Ensino e Formação docente”; e “Materiais didáticos digitais”. Já no site da Instituição há informação do edital vigente (2020) envolvendo “Recursos educativos”.

Já o **PIBID**²⁴, um programa do Governo Federal, é voltado para estudantes que tenham concluído ao menos 60% do Curso ou menos da carga horária regimental dos Cursos de Licenciatura da Instituição. Diferentemente do Licenciamento, o PIBID requer dedicação de 32 horas mensais do(a) pibidiano(a), distribuídos entre reuniões de orientação, planejamento e reflexões, reconhecimento do contexto escolar e desenvolvimento de aulas. Dessa forma, o objetivo do Programa é contribuir com a formação dos(as) licenciandos(as) e elevar a qualidade da Educação Básica nas escolas públicas. Os subprojetos pertencentes ao PIBID são definidos por área de conhecimento e coordenados por professores(as) de Licenciatura da Instituição. E, além dos(as) licenciandos(as), envolve também professores(as) da rede pública.

Outra diferença entre o Programa quando comparado ao Licenciamento é a disponibilidade de informações quanto aos projetos em Ciências Biológicas. O PIBID-Biologia da Instituição possui, mediante a atualização dos(as) próprios(as) pibidianos, um site/blog com as produções, relatos de experiências, integrantes e outras informações similares. Dessa forma foi possível constituir dados mais robustos sobre o envolvimento dos(as) licenciandos(as) com a produção de material didático.

O **Projeto Museu**, vinculado ao Museu de História Natural sediado e pertencente à Instituição, tem pouco destaque no site do próprio do Curso, tendo em vista que há apenas o contato para que interessados(as) entrem em

²³ Os títulos dos projetos relacionados aos Programas do Curso de Ciências Biológicas descritos na presente pesquisa, são inseridos de forma simplificada para evitar identificação dos(as) docentes envolvidos(as).

²⁴ Para o PIBID, estamos nos referindo aos editais de 2008 a 2018, uma vez que após esse período houve reestruturação do programa.

contato para agendamentos de visitas, porém, sem informações sobre o projeto em si.

Por outro lado, no site da Instituição há notícias sobre algumas ações envolvidas. Além disso, é disponibilizado um manual sobre atividades formativas, na qual foram encontradas informações sobre o Museu e o Projeto. Há no Museu uma exposição permanente aberta ao público, nas áreas de Zoologia, Botânica e Paleontologia, com materiais biológicos originais e réplicas. Segundo o manual, o Museu, por meio do então Projeto, desenvolve além das visitas guiadas para turmas de alunos(as) da rede pública e privada do Ensino Fundamental e Médio, palestras, minicursos, oficinas e empréstimos de materiais didáticos para docentes. Segundo o PPC (2012), o Museu conta com monitores(as) que desenvolvem atividades extensionista por meio de cursos para professores(as), recepção de estudantes da Educação Básica e por fim, o Projeto Museu.

Neste, então, possibilita-se a interação de estudantes da Educação Básica com os materiais por meio de exposições temporárias e permanentes, colaborações com feiras de ciências, elaboração de kits científico-educativos, oficinas, cursos/palestras para professores(as) e alunos(as) de todos os níveis de ensino, atividades científicas interativas, organização de coleções e kits didáticos, entre outras. Entretanto, não foram encontradas informações de interesse do(a) licenciando(a) como forma de participar do Projeto, pré-requisitos, duração da permanência e tipos de atividades.

Por sua vez, no **Laboratório de Ensino em Matemática, Ciências Físicas e Biológicas**, localizado no Departamento de Teoria e Prática de Ensino, são desenvolvidos projetos que permeiam a produção de materiais didáticos e propostas alternativas para o Ensino de Ciências e Matemática, tratando-se de um espaço de Extensão acadêmica. Assim, como o Projeto Museu, não há informações para os(as) licenciandos(as) a respeito do modo de ingresso e permanência.

Percebemos, portanto, que há possibilidades em programas, projetos, ações referentes à produção de material didático para o envolvimento dos(as) estudantes do Curso de Ciências Biológicas. Contudo, não fica evidente, na maioria dos casos, a forma como o(a) discente interessado(a) pode recorrer às

demais informações, como, por exemplo, quais atividades serão desenvolvidas no Laboratório em questão.

Como assume Tardif (2014) é preciso ultrapassar as concepções científicas e disciplinares, pois, em muitas vezes, refletem os conteúdos acadêmicos de um sistema com interesses em campos de conhecimentos fragmentados e padronizados de acordo com as práticas, discursos e indivíduos que orientam as atividades formativas, ocasionando em pouca ou nenhuma relação com o ensino. Acreditamos que é por meio desses momentos proporcionados que os(as) licenciandos(as) podem compreender a interlocução entre os conhecimentos pedagógicos e biológicos.

5.1.3 Entrevistas com docentes do Curso

Ao todo, 14 docentes concordaram em colaborar com a pesquisa. Dentre esses(as), discurremos na sequência sobre as características dos(as) docentes e detalhamento das entrevistas.

5.1.3.1. Caracterização dos(as) docentes entrevistados(as)

Do universo dos(as) entrevistados(as), sendo nove mulheres e cinco homens, que representam grande parte dos Departamentos envolvidos com o Curso de Ciências Biológicas (APÊNDICE G). Desse universo, há dois representantes do Departamento de Anatomia; quatro de Biologia Celular; dois de Botânica; como únicos(as) representantes de cada Departamento temos: Bioquímica, Ensino, Fisiologia, Genética, Química e Zoologia. Além disso, ao considerarmos a data de ingresso dos professores(as), oito deles(as) acompanharam as modificações curriculares que houve em 2008.

Contudo, não abarcamos todas as entrevistas nesta pesquisa. Nesse sentido, para essa seleção, admitimos alguns critérios de inclusão e exclusão, tendo em vista principalmente a ligação com o Curso, em específico com a Licenciatura, e a produção de material didático. Para tal, consideramos que o(a) entrevistado deveria: i) ter participado/participar de orientação ou coorientação em estágios, ações, programas, projetos; ii) ter se/estar envolvido(a) com disciplinas (obrigatórias, optativas, optatórias) ministradas

com foco em materiais didáticos; iii) ter sido citado(a) pelos pares durante as entrevistas; iv) ter/estar orientado/orientando Trabalho de Conclusão do Curso voltado para produção de material didático. Desse montante, foram selecionados(as) seis professores(as) formadores(as), pois atendiam de três a quatro dos critérios. Além do mais, acreditamos que a união do máximo de dados favorece a análise do desenvolvimento dos saberes docentes no Curso de Ciências Biológicas quanto à produção desses.

O docente **Bruce Wayne (Batman)** ministra as disciplinas obrigatórias de Anatomia e Histologia Comparada, Fisiologia Animal, as duas no Curso de Ciências Biológicas desde seu egresso na universidade. Mais recentemente também oferta a optativa de Neuroanatomia Funcional. Durante o período da constituição de dados da pesquisa o entrevistado estava afastado da sala de aula na Graduação em decorrência da atuação como Vice-coordenador. Professor credenciado em um Programa de Pós-Graduação para professores(as) de Biologia, orienta na área de confecção de material didático em morfologia animal. Entretanto já ofereceu vagas de estágios de extensão e orientação e coorientação em Monografia e TCC. Possui como área de pesquisa Neurofisiologia, Neurologia e Neuroanatomia.

Diana Prince (Mulher Maravilha) oferta duas disciplinas obrigatórias: Biologia Celular e Farmacologia e Biologia do Desenvolvimento Embrionário, ambas para o Núcleo Comum da Licenciatura em questão. Outra relação direta com os(as) licenciandos(as) diz respeito aos programas, ações e projetos anuais, como a extensão, monitoria, Programa Licenciar e orientação e coorientação em Monografia e TCC que em muitos dos casos possuem temáticas específicas para produção de materiais didáticos. Além disso, é também professora credenciada em um Programa de Pós-Graduação para professores(as) de Biologia. Têm experiência na área de Morfologia, com ênfase em Histologia, Embriologia e Biologia do Desenvolvimento. Também atua em projetos de desenvolvimento de material didático e recursos interativos para o Ensino de Ciências e Biologia voltados para formação inicial e continuada de professores(as).

Clark Kent (Super Homem) possui Doutorado com a temática em material didático, atua em disciplina obrigatória, optatória e optativa, sendo elas, respectivamente: Biologia Celular e Farmacologia, Biologia Celular

avançada e Processos celulares. Até 2010 ele ofertava monitoria para Graduação. De 2014 a 2017 trabalhou com o PIBID-Biologia e antes desse Programa estava envolvido com o Licenciamento. Foi orientador e coorientador em TCC e Monografias. Possui experiência em Morfologia Celular e no Ensino de Biologia por meio de jogos cooperativos.

Carol Danvers (Capitã Marvel) já trabalhou com o PIBID-Biologia e atualmente tem se dedicado a projetos de extensão, Licenciamento e orientações em TCC, sendo também professora na Pós-Graduação em programa específico para professores(as) de Biologia. Desde sua entrada como docente no Curso ministra aulas de Biologia de Campo e a partir de 2008 também com Biologia Celular e Farmacologia. Tem como foco de pesquisa o desenvolvimento de novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Biologia Celular a partir de materiais didáticos virtuais.

Peggy Carter (Agente Carter) coordenou o Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino no ano de 2018. Ministrou aula na Educação Básica por 14 anos. Atualmente é vice-diretora do Setor de Educação. Ao ingressar na Universidade, em 1999, iniciou como docente em Ciências Biológicas com a disciplina obrigatória da Modalidade Licenciatura de Metodologia do Ensino de Ciências, que até hoje a ministra. Anteriormente à mudança curricular de 2008, ofertava uma disciplina também obrigatória de Iniciação ao Trabalho Científico e trabalhava, onde ainda continua, com a Prática em Docência. Logo que entrou na Universidade se envolveu com o Programa Licenciamento, por longos anos. A partir de 2013 começou a orientar e permanece até os momentos atuais. Como área de atuação, tem experiência em Educação, com ênfase em Métodos e Técnicas de Ensino.

Tony Stark (Homem de Ferro) é professor da disciplina optativa de Metodologia de Química desde 2014. A partir de 2018 passou a coordenar o PIBID-Biologia onde permaneceu até o começo de 2020. No presente ano está como suplente no Colegiado. Orientou/orienta licenciandos(as) em TCC. Foi professor das séries finais do Ensino Fundamental. Atua principalmente com Alfabetização Científica e Tecnológica, CTS, Educação ambiental, Formação de professores(as), Epistemologia de Fleck e pesquisa do Estado da Arte.

Na sequência apontamos os levantamentos realizados mediante as entrevistas com os(as) docentes do Curso.

5.1.3.2. As entrevistas

Com base nas entrevistas com os(as) docentes selecionados(as), os tópicos abordados ao longo das entrevistas possibilitaram identificar diversos fatores ligados aos saberes docentes na produção de materiais didáticos abordados na próxima seção deste capítulo. Além disso, foi possível a complementação das informações dos programas, projetos e ações do Curso a respeito do desenvolvimento dos saberes da formação profissional e disciplinar.

Essa identificação é essencial para a formação dos(as) profissionais, pois lhes dão possibilidade de estabelecer relação do conjunto das disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência, programas, projetos e ações a serem ofertadas, com o planejamento de estratégias para construir o conhecimento (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Quando solicitado aos(as) entrevistados(as) que colaborassem na identificação da estrutura curricular com os espaços e momentos nos quais os(as) licenciandos(as) tivessem contato com materiais didáticos, foram apontados alguns(as) professores(as) formadores(as) (codinomes), ligados(as) ao Ensino de Biologia (APÊNDICE H). Esses abrangem especialmente os departamentos de Anatomia, Biologia Celular, Bioquímica, Botânica, Fisiologia, Genética, Patologia, Zoologia, além da Educação e da Química.

Além do mais, na Tabela 1 foram adicionadas as atividades específicas de pesquisa, ensino e extensão, que segundo os(as) entrevistados(as) ajudam a aproximar os(as) licenciandos(as) aos conhecimentos referentes à produção de materiais didáticos.

TABELA 1 - IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS, ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS E PRÁTICA EM DOCÊNCIA, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES CITADOS PELOS(AS) ENTREVISTADOS(AS) ENVOLVIDOS COM PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ÂMBITO DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Disciplinas, programas, ações.	Quantidade de vezes citado(a) pelos(as) entrevistados(as)
Disciplinas	5
PIBID	4
Extensão	3
Orientação em TCC	5
Licenciar	3
Estágios Supervisionados	2
Prática em Docência	1

FONTE: A autora (2021).

Em tal identificação foi possível perceber a presença de disciplinas, Programas como o PIBID, Licenciar, a Extensão, orientações em TCC, além dos Estágios Supervisionados e da Prática em Docência. Diante do exposto, percebemos que a formação inicial dos(as) professores(as) de Ciências Biológicas vem sendo pautada no desenvolvimento dos saberes docentes em todas as instâncias de Ensino, Pesquisa e Extensão, cada qual com a sua intensidade, nesse sentido trazemos algumas discussões desse cenário.

5.2 INFERÊNCIA E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Nessa seção apresentamos a inferência e interpretação dos dados no que diz respeito aos saberes docentes: i) da formação profissional; ii) disciplinar; e iii) o processo de produção de materiais didáticos na formação inicial de professores(as) de Biologia e a colaboração dos saberes no referido Curso. Iniciamos expondo na Tabela 2 uma síntese do processo de categorização e subcategorização das fontes de dados analisadas para cada um desses saberes.

TABELA 2 - IDENTIFICAÇÃO (IDD) DO CONTEXTO MEDIANTE CATEGORIAS PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

Categoria	Subcategoria	IDD do contexto	Fontes de dados representadas
A - Saber da formação profissional	A1 - Saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir material didático	ET1; ET2; ET3; ET4; ET5; ET6; DS1; DS2; DS3; DS4; DS5; DS6; DS7; DS8; DS9; DS10; DS11; D12; RL1; RL2; RL3; RL4; RL5; RL6; RL7	25
	A4 - Saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem	ET1; ET2; ET3; ET4; ET5; ET6; DS1; DS2; DS3; DS4; DS5; DS6; DS7; DS8; DS9; DS10; DS11; D12; RL1; RL2; RL3; RL4; RL5; RL6; RL7.	25
	A5 - Saber reformular e apresentar um conteúdo ao produzir o material didático	ET1; ET2; ET4; ET5; ET6; DS1; DS2; DS3; DS4; DS7; DS8; DS9; D12; RL2; RL3; RL4	16
	A2 - Saber avaliar um material didático produzido e sua potencialidade	ET1; ET2; ET3; ET5; ET6; DS1; DS4; DS5; DS6; DS7; DS8; DS11; RL2; RL4; RL5	15
	A6 - Saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática na produção de material didático	ET1; ET2; ET3; ET4; ET5; ET6; D12; RL1; RL2; RL3; RL4; RL5; RL6; RL7	14
	A3 - Saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes mediante o emprego do material didático produzido	ET2; ET3; ET5; ET6; DS6; DS8; DS9; RL2; RL3; RL4; RL5; RL6; RL7	13
B - Saber disciplinar	B1 - Saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produção do material didático	ET1; ET2; ET3; ET4; ET5; ET6; DS1; DS2; DS3; DS4; DS5; DS6; DS7; DS8; DS9; DS10; DS11; D12; RL1; RL2; RL3; RL4; RL5; RL6; RL7	25
	B2 - Saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências na produção do material didático	DS8	1

FONTES: A autora (2021).

Podemos observar na Tabela 2 que há disposição dos documentos e entrevistas em diferentes categorias e subcategorias. Mesmo tendo feito tal categorização temos a dimensão que nosso trabalho não se esvazia apenas nessa, mas que diante do cenário que objetivamos analisar, nos possibilitou ter uma perspectiva da formação inicial de professores(as) de Biologia e a produção de materiais didáticos. Desse modo, nas próximas páginas, exploramos e discutimos os diversos excertos das atividades formativas e entrevistas, por meio do **tratamento dos resultados** de cada categoria e subcategoria analisadas para esse contexto.

5.2.1 Saber da formação profissional

Especificamente sobre **saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir um material didático (A1)** há relevância quanto ao processo de perceber fatores de “como fazer” mediante conhecimento pedagógico das Ciências (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Percebe-se por meio desse saber a importância da (re)construção da prática docente, sobre como estruturar, organizar e outras formas de apresentar o conteúdo a ser ensinado. Como exemplo, apontamos um trecho da entrevista com o professor Bruce Wayne em que ele relata:

Segmento 2:

*"Eu já tive extensão em que o aluno da Universidade, o **extensionista, ele ensinava professores do Ensino Fundamental e Médio a produzir o seu próprio material. Então, ele ia às escolas parceiras dar oficinas aos professores (...)**" (ET1 - Bruce Wayne, grifo nosso).*

Nesse trecho o(a) extensionista precisou construir conhecimentos pedagógicos e biológicos para ensinar na oficina. Desse modo, há para o(a) licenciando(a) a possibilidade de interação com os(as) docentes de Educação Básica para abordar estratégias que favoreçam a conhecer e produzir materiais didáticos para levar para a sala de aula. Corroborando os estudos de Setúval e Bejarano (2009) é fundamental, além de desenvolver conhecimentos biológicos a construção do pedagógico para o processo de ensino e aprendizagem.

Ainda, observando o trecho supracitado, foi atribuído à **Extensão** um local possível para o(a) licenciando(a) saber construir o conhecimento pedagógico. Além da Extensão, há também disciplinas, ministrada pela professora Diana Prince, onde a entrevistada assume que embora não tenha como foco a produção de material didático, esta possibilita aos(às) licenciandos(as) trabalharem com materiais didáticos em conteúdos específicos, como exemplificado

Segmento 6:

*(...) **na disciplina de Graduação, por exemplo, eu levo geralmente coisas prontas. Eu tenho, por exemplo, um jogo sobre tipo de ovos e clivagens, eu sempre uso. Às vezes eu tenho algum modelo de Clivagem, de Gastrulação, levo para eles verem pronto, mas, em aula a gente trabalha muito assim, com massa de modelar, eles fazem o modelinho na hora e desmonta em seguida*** (ET2 - Diana Prince, grifo nosso).

O mesmo se repete no Segmento 1 em que Bruce Wayne relata que não possui nenhuma disciplina específica para a produção de material didático: "(...) *que os[as] alunos[as] a procuram querendo isso. Mas eu ministro uma disciplina que durante o percurso da aula, **eu mostro o material** que eu ou meus[minhas] alunos[as] produzimos como um material didático de apoio*" (ET1 – Bruce Wayne, grifo nosso). Dessa forma, embora essa disciplina não esteja dentre aquelas que foram analisadas, demonstra o(a) professor(a) formador(a) como uma das fontes de relação do(a) licenciando(a) com o desenvolvimento de saberes docentes (TARDIF, 2014) e com a produção de material didático.

Ao analisarmos essa subcategoria para a produção de material didático encontramos uma alta frequência quando adentramos nos segmentos relacionados a esse saber (TABELA 3).

TABELA 3 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A1 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS

Subcategoria	Frequência da subcategoria nos segmentos		
	ET	DS	RL
A1 - Saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir material didático	27/65	26/27	7/8
Frequência geral (ET/DS/RL): 60/100			

FONTE: A autora (2021).

Nas entrevistas transcritas (ET), 27 de 65 segmentos tratam sobre a temática; nos Planos de Ensino das disciplinas (DS) 26 de 27; e sete de oito nas Resoluções (RL). Contudo, ao analisarmos as disciplinas, que obteve menor frequência, a subcategoria está mais relacionada à construção do conhecimento pedagógico especificamente no Núcleo Periférico, onde se tem uma grande abrangência de disciplinas voltadas à formação docente e que estão mais para o final do processo formativo.

No que se refere ao **saber identificar materiais didáticos que possibilitem o processo de ensino e aprendizagem (A4)** 51 dos 100 segmentos se remetem à disciplinas, projetos, programas e atividades que elucidam a produção de material didático como fonte de variedade de situações possíveis em que o(a) docente em formação pode encontrar para trabalhar conteúdos específicos. A possibilidade de identificar métodos diferenciados auxilia o(a) professor(a) na aprendizagem dos(as) estudantes e assim

desenvolve no futuro(a) professor(a) saberes biológicos articulados aos pedagógicos (CARMO; ROCHA, 2016).

Dentre os segmentos apontamos, o 92 da Resolução do PIBID (RL5), que cumpre também com a função de indicar o Programa como local de caráter que além do conhecimento de novas possibilidades de produção, admite com base em um conjunto de dimensões a (re)construção do conhecimento e autonomia do(a) pibidiano(a):

Segmento 92:

O projeto institucional deve abranger diferentes características e dimensões da iniciação à docência, entre as quais: VIII – **desenvolvimento**, testagem, execução e **avaliação de estratégias didático-pedagógicas e instrumentos educacionais, incluindo o uso de tecnologias educacionais e diferentes recursos didáticos** (RL5, grifo nosso).

Outro segmento que favorece identificar materiais didáticos possíveis de serem produzidos é o 76, que aponta a disciplina de Métodos para o Ensino de Química por meio da ementa (unidades didáticas) algumas das possibilidades previstas neste espaço formativo:

Segmento 76:

Natureza do conhecimento científico e o trabalho experimental, no contexto do Ensino Médio. Laboratório para Ensino de Química. **Planejamento, elaboração, gestão e execução do trabalho experimental no Ensino de Química**. Avaliação, fontes de informação, tendências atuais e ambientes paradidáticos no contexto do Ensino de Química (DS8, grifo nosso).

Trazemos ainda o segmento 56, que se refere a um trecho da entrevista com o docente Tony Stark, em que ele se refere à disciplina, a qual ministra:

Segmento 56:

*(...) pra nossa alegria, os[as] alunos[as] conseguem elaborar sequências didáticas muito criativas [risos] sem perder de vista a questão do conteúdo. Eles conseguem contextualizar e **com diferentes [materiais] didáticos, utilizam como uma forma de aquisição de conhecimento**. Então os[as] alunos[as] percebem que eles[as] tem que **sair um pouco dessa visão mais tradicional de que ensinar é quadro de giz e:: e livros didáticos** (...). **Então há um deixar de lado, um abandono do livro didático e é pensado outros recursos, outras estratégias pra planejar o conteúdo que pode ser ministrado** (ET6 - Tony Stark, grifo nosso).*

Ainda, Tony Stark, porém, no segmento 49 aponta que no PIBID, o qual o mesmo já esteve envolvido em um dos projetos da Biologia é outro local

que possibilita a interação dos(as) licenciandos(as) com possibilidades não somente de identificação, mas de construção de materiais didáticos:

Segmento 49:

(...) *No PIBID da Biologia, como o foco é o Ensino de Biologia, no Ensino Médio então a gente também trabalha com sequências didáticas e nessa sequência didática é **utilizar uma diversidade de::: [materiais]**. Então, eu vejo a questão de jogos, por exemplo, os jogos eles estão dentro::: da questão dos:: [materiais] (...) por que no PIBID a gente produz os materiais que serão usados* (ET6 - Tony Stark, grifo nosso).

Nota-se que dentre o universo de espaços formativos do Curso, saber identificar atividades/materiais didáticos capazes de possibilitar a aprendizagem, a grande maioria dos(as) entrevistados(as) conseguiu identificar, por exemplo, a produção de jogos (físicos ou virtuais), modelos didáticos, roteiros de experimentos e até mesmo sequências didáticas com um compilado de diversos tipos de materiais dentro de disciplinas, programas, projetos, ações.

Com relação nas fontes de dados analisadas, apontamos as frequências nos segmentos referentes a esse saber na Tabela 4.

TABELA 4 - FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A4 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS

Subcategoria	Frequência da subcategoria nos segmentos		
	ET	DS	RL
A4 - Saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem	33/65	15/27	7/8
Frequência geral (ET/DS/RL): 55/100			

FONTE: A autora (2021).

Nas fontes de dados analisadas, sete Resoluções apresentaram ao menos um trecho de atividade que faz referência como um local possível para que o(a) licenciando(a) possa identificar atividades/materiais didáticos para aprendizagem em Ciências e Biologia (TABELA 4). Além disso, os Planos de Ensino das disciplinas analisadas também demonstram que esses espaços formativos possibilitam a construção de conhecimento pelo(a) licenciando(a) sobre identificar materiais didáticos, uma vez que dos 27 trechos analisados, 15 deles fazem referência à temática, sendo presente ao menos uma vez em cada uma das 12 disciplinas analisadas.

Sobre o **saber reformular e apresentar um conteúdo por meio do material didático (A5)**, o Segmento 4, retirado da entrevista com o docente Bruce Wayne representa a relação desse saber a partir da produção de material didático:

Segmento 4:

*(...) ah, talvez eles não tenham aproveitado fazendo exatamente o mesmo material, mas é uma técnica, pelo menos a de cópia de material em Resina de poliéster é **uma técnica versátil**. Então, nós usamos fósseis, **mas, dá pra usar em osso, dente, folha, um monte de coisa!** Eu acho que é uma ferramenta que ficou na mão deles, sim! (ET1 - Bruce Wayne, grifo nosso).*

Ainda sobre este saber, a professora Peggy Carter menciona que embora nem sempre haja a construção de materiais didáticos nas disciplinas que ministra, e Estágios Supervisionados há por vezes, adaptações de jogos que já existem, como o jogo da memória e dominó, com assuntos da Biologia. Carmo e Rocha (2016) ressaltam que os Estágios Supervisionados favorecem ao(a) estagiário(a) a reestruturação dos conhecimentos científicos e pedagógicos desenvolvidos mediante a produção e emprego de materiais didáticos.

Dependendo do conteúdo a ser abordado, há ainda, viabilidade de estabelecer transversalidade entre a Biologia e a Ciência, Tecnologia e Sociedade. Isso reflete-se intimamente com os percursos possíveis para que os(as) licenciandos(as) associem o ensino e a pesquisa didática, pois é por meio da articulação entre esses saberes que o(a) professor(a) ensinará.

A esse respeito trazemos também o Segmento 28 em que a docente Peggy Carter menciona o TCC como um espaço possível para compreender a necessidade da construção de um determinado material didático. Neste segmento também aparecem aspectos sobre saber reformular o material com base no conteúdo que se deseja trabalhar.

Segmento 28:

*(...) ano passado orientei duas estudantes que queriam produzir material didático para o EJA. **Elas fizeram um modelo de sistema de alavanca, usando palitinho - ficou bem bonitinho -- e também um manual para professor de Física com encaminhamentos para experimentos**, acharam que poderia ser a melhor forma (...) só que assim, **você percebe que elas não produziram, né, elas buscaram coisas, adaptaram ali, montaram [com base nas necessidades do contexto]** (ET5 – Peggy Carter).*

Ainda, sobre este saber, o Plano Simplificado da disciplina de Métodos no Ensino de Química, aponta que ela, além de possibilitar a identificação de experimentos como material didático para trabalhar conteúdos químicos, propõe reformulações destes conforme o contexto ao qual o(a) docente poderá estar inserido(a). Dentre os objetivos específicos, pretende-se que o(a) estudante de Licenciatura na disciplina, “desenvolva suficiente: capacidade de desenvolver e levar a cabo de forma adequada experimentos para o Ensino de Química; **capacidade para trabalhar de forma autônoma; capacidade de tomada de decisões**” (DS8, grifo nosso). Desse modo, embora a descrição da disciplina esteja baseada em “levar a cabo” experimentos, percebe-se que há possibilidade de decidir de forma autônoma como e quando trabalhar com este tipo de material didático.

Entretanto, segundo Gatti e Nunes (2008), os Planos de Ensino Simplificado que retratam as disciplinas de métodos e instrumentalização “priorizam aspectos instrumentais como as modalidades didáticas, recursos e análise e produção de materiais didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia” (GATTI; NUNES, 2008, p. 114). Sendo assim, conforme baseado nas discussões de Park e Oliver (2008) e Carvalho e Gil-Pérez (2011) é substancial que além de utilizar de métodos, abordagens e atividades haja ainda a reflexão crítica de como e a motivação do que fazer.

Com base nesse aspecto, apontamos os dados de frequência para a subcategoria de saber reformular e apresentar o conteúdo (TABELA 5).

TABELA 5 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A5 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS

Subcategoria	Frequência da subcategoria nos segmentos		
	ET	DS	RL
A5 - Saber reformular e apresentar o conteúdo ao produzir o material didático	23/65	9/27	3/8

Frequência geral (ET/DS/RL): 35/100

FONTE: A autora (2021).

Com base na Tabela 5, a baixa frequência de segmentos 33/100, representam daqueles que abordam a categoria de saber reformular e apresentar o conteúdo. Quando analisamos especificamente cada fonte de

dado, é perceptível ainda verificar que as frequências estão balanceadas entre as disciplinas (9/27), Resoluções (3/8) e os trechos das entrevistas com os(as) docentes (23/65), colaborando com os estudos de Borges (2000), Carmo e Rocha (2016), Ferraz (2018), Ferreira e Almeida (2013) e Pansera-de-Araújo (2013), que já haviam indicado tal discussão.

Por outro lado, **saber avaliar um material didático produzido e sua potencialidade (A2)** foi uma das categorias que manteve uma baixa frequência (22/100) ao longo dos segmentos analisados (TABELA 6). Dentre eles, o segmento 12, retirado da entrevista com o docente Clark Kent, representa o PIBID como um local que além da produção do material didático, preocupa-se com a avaliação que os(as) pibidianos(as) farão do material produzido:

Segmento 12:

*(...) tínhamos reuniões semanais para discutir temas gerais. A cada vez um[a] aluno[a] do PIBID coordenava, escolhia o tema e coordenava. **Eventualmente fazíamos outros tipos de reuniões para discutir, por exemplo, a avaliação. Tiveram alguns momentos em que eu parei para discutir avaliação com eles*** (ET3 - Clark Kent, grifo nosso).

Dentro do contexto ao qual se insere a entrevista, o docente também se referia ao fato de que por meio da “testagem” era razoável avaliar os materiais produzidos, como exemplificado no Segmento 14: “*A gente **testava entre nós para ver como que estava a dinâmica, como estava funcionando, o que precisava mudar para melhorar a dinâmica, a parte do aprendizado***” (ET3 - Clark Kent, grifo nosso).

Além disso, outra forma de avaliação aceitável dentro dos indicadores temáticos que determinamos, sob as definições dos(as) autores(as), está relacionada ao modo de produção de um material específico, de perceber a necessidade de produzir ou não, ou ainda de como produzir tal material para alcançar o objetivo que se almeja (TARDIF, 2000). Sobre isso, trazemos o segmento 24 da entrevista com a professora Peggy Carter:

Segmento 24:

*(...) na época que eu entrei, logo me envolvi com o Licenciado, onde eu estive por muitos anos. O projeto que fiz parte, envolvia também a Física. Era::: uma proposta de formar o[a] aluno[a] que participasse por meio de pesquisa. Trabalhávamos, por exemplo, com experimentação tentando envolver a Química e a Física, um trabalho interdisciplinar. Depois os[as] alunos[as] **levavam essa***

proposta para sala de aula e tentavam analisar processo [da pesquisa, produção, ao emprego], dele[a] observar também o funcionamento da sala de aula e depois escrever relatório para eventos, por exemplo (ET5 - Peggy Carter, grifo nosso).

Além do Licenciár, disciplinas como a de Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia, representa outro exemplo de saber construir e avaliar um material didático. O Segmento 66 que é um dos objetivos da disciplina explícita, dentro do contexto atual do Ensino de Ciências da Natureza, a necessidade de se “avaliar estratégias e recursos tendo em vista as especificidades dos contextos escolares (DS4)”. Fato esse, que segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011) é extremamente comum nos cursos de formação de professores(as) de Ciências, uma vez que há carência de uma formação adequada. Ainda acrescentamos a urgência da avaliação dos próprios materiais que porventura possam ser produzidos.

Oliveira (2016) destaca ainda que por meio de avaliações e validação dos jogos, a construção em si envolve não somente a estética e a criatividade, mas também a dificuldade de relacionar os conhecimentos biológicos aos pedagógicos envolvidos. Além disso, a orientação do(a) professor(a) formador(a) possibilita ao(à) estudante de Licenciatura o envolvimento com o processo de construção dos materiais (OLIVEIRA, 2016).

Conforme discutem Park e Oliver (2008) e Carvalho e Gil-Pérez (2011) saber avaliar baseado no contexto e aprendizagem em Ciências favorece a compreensão não somente do conteúdo, mas também da construção dos conceitos biológicos com o cotidiano do(a) estudante. Dessa forma é preciso utilizar métodos, abordagens e atividades que possibilitem tal entendimento por meio da reflexão crítica do processo de ensino (PARK; OLIVER, 2008, CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

A respeito da frequência desta subcategoria nos documentos e entrevistas analisadas, trazemos a Tabela 6 para simplificar.

TABELA 6 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A2 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS

Subcategoria	Frequência da subcategoria nos segmentos		
	ET	DS	RL
A2 - Saber avaliar um material didático produzido e sua potencialidade	11/65	8/27	3/8
Frequência geral (ET/DS/RL): 22/100			

FONTE: A autora (2021).

É representado na Tabela 6 que dos 100 segmentos, 22 deles tiveram o foco seja em avaliar o processo de construção ou do próprio material produzido. Ainda, dentro das disciplinas, há um cenário que demonstra que quase 30 deles têm em algum momento esse tipo de encaminhamento. Por outro lado, o que nos chama a atenção é de que apenas 17 dos 65 segmentos dos(as) entrevistados(as) relataram o ato de avaliar os materiais produzidos, sendo que dentre eles(as) há um docente que cita a necessidade e ao mesmo tempo a falta desse tipo de acompanhamento por parte dos pares e dos(as) próprios(as) estudantes.

Para Clark Kent o ato de testar um material didático é uma forma de avaliar se foi alcançado o objetivo para qual foi produzido, já que não há produção apenas pela produção:

Segmento 15:

*(...) é uma coisa que eu acho que as outras pessoas não se dão conta. É só [produzir] o jogo e está pronto, não, não está pronto. **Se não faz exaustivos testes com ele, você não percebe muita coisa e sempre tem algo que dá pra mudar.** Quando você testa o jogo antes de você realmente levar ele para sala de aula e acho que isso é uma falha em produção de material didático que a gente tem, né? **O pessoal adora criar jogos, é lindo, só que: 'Ah tá pronto. Então vamos para sala de aula agora!'** Eu acho que não é assim que funciona. [Precisam ser] exaustivamente testados antes de ir pra sala de aula, **para você ter segurança não só de como você vai aplicar, mas de que aquilo vai surtir resultados** (ET3 - Clark Kent, grifo nosso).*

Segundo o docente, quando não há avaliação sobre o funcionamento, pode causar determinada invalidez ao objetivo para qual foi criado, conforme exemplifica o Segmento 15: *“O ano passado, por exemplo, foi ruim porque não tinha **testado** antes e quando chegaram na sala de aula tinha visto que **não estava atingindo os objetivos propostos**”* (ET3 - Clark Kent, grifo nosso).

Esse fato explicitado pelo entrevistado deveria ser trabalhado na formação inicial, uma vez que há necessidade de que o(a) futuro(a) docente saiba identificar e empregar uma diversidade de métodos e materiais que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem (PARK; OLIVER, 2008).

Apontamos ainda para a importância do(a) licenciando(a) como construtor(a) do próprio conhecimento, esse que fundamentará a sua prática, a partir do aprendizado geral e específico na formação docente. Frequentar disciplinas, programas, projetos e ações que perpassam pela reformulação de materiais didáticos para determinado assunto, permite-lhes saber se apropriar, selecionar e empregar os materiais que melhor oportunizem o processo de ensinar (BORGES, 2000).

Dentre os espaços formativos que possibilitam o desenvolvimento de saberes pelos(as) licenciando(as) o que se referem ao conhecimento pedagógico e científico foram apontados aqueles relacionados aos projetos de extensão, PIBID e Licenciar. Esses exemplos são apontados como essenciais para tratar à prática integrada aos saberes docentes (FERRAZ, 2018; KNAPP, 2018; TELES, 2010). Embora a presente pesquisa não tenha como foco os demais saberes, é impossível não citar que os saberes experienciais (TARDIF, 2014) são imprescindíveis para a construção de uma formação consistente.

Por outro lado, é fundamental que a iniciativa de buscar por disciplinas, programas, projetos e ações também decorra do interesse dos(as) próprios(as) licenciandos(as) possibilitando **saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática na produção de material didático (A6)**.

Baseado nessa perspectiva, o Segmento 51, retirado da entrevista com o docente Tony Stark, demonstra o interesse dos(as) estudantes de Licenciatura em que *“a grande maioria coloca que o que eles ouvem dos[as] colegas que é a disciplina que mais contextualiza, é a disciplina que na visão deles, trabalha com teoria, mas mostra também a questão da prática”* (ET6 - Tony Stark). Desse modo, entendemos que o ato de buscar pela própria formação em atividades formativas favorece a construção do conhecimento, uma vez que dessa forma o(a) licenciando(a) passará pela experiência investigativa no Ensino de Ciências.

Para melhor expressar esse contexto, trazemos também os segmentos 1 e 10 das entrevistas com o professor Bruce Wayne e Diana Prince, respectivamente.

Segmento 1:

(...) *então esse material didático produzido é apresentado ao[à] aluno[a][em disciplina da Graduação] como material de apoio e aproveitamos para fazer propaganda: 'Olha esse aqui foi a gente que fez! Nós quem desenvolvemos. Se você for olhar em determinado congresso já está lá publicado' **Alguns alunos interessados nisso se aproximam.** Tenho aluno de Graduação, do Mestrado, de Voluntariado acadêmico que participam do projeto (ET1 - Bruce Wayne, grifo nosso).*

Segmento 10:

(...) [Nas disciplinas] **eles não costumam perguntar muito não** [sobre o processo de produção de material didático]! **Depois quando o pessoal vem fazer alguma coisa, extensão comigo, por exemplo, [que discorrem o interesse] (...) tem um menino que está fazendo extensão comigo desde::: março, que acho que eu fiz a seleção. Estes tempos esse menino, que fez Magistério ele me falou que assim que quando ele viu, na disciplina um modelo de tipo de ovos e clivagens que eu dou bem no começo, ele já falou que pensou: 'eu quero fazer alguma coisa com essa professora!' [riso].[...] Então aí quando eles vem fazer estágio comigo percebo que eles se interessaram, que às vezes na aula, aquele monte de aluno[a] a gente não percebe tanto porque não é todo mundo que gosta né?!'** (ET2 - Diana Prince, grifo nosso).

Ainda, sobre os materiais didáticos, apontamos que as atividades formativas, como PIBID, Licenciatura e Monitoria são aquelas com maior relação na produção. Tendo em vista, que em Resoluções específicas, essas possuem objetivos para essa função. Esse fato é observado também em relação aos(as) docentes que foram citados(as) pelo Bruce Wayne e Diana Prince, o que demonstra que professores(as) específicos são caracterizados(as) como aqueles(as) que trabalham com produção de materiais didáticos em determinados departamentos. Acreditamos ainda, que a formação relacionada aos materiais didáticos e o modo como os(as) professores(as) formadores(as) os veem, pode colaborar com a interpretação e o modo como conduzem as aulas, projetos e ações dentro do Curso. Embora não tenha sido foco da análise, para exemplificar trazemos um trecho de uma das entrevistas que trata da relação professores(as) específicos(as) com a produção de material didático

(...) *olha, eu sei que, na Biologia celular, na Fisiologia, aqui na Anatomia, no eu né?! Me preocupo com isso. É::: a professora Maria Hill é uma professora lá do departamento de Genética, uma professora bastante engajada na Licenciatura. Sei que a Felicity Smoak, apesar de trabalhar com molecular, ela também vê com olhos carinhosos a produção de material didático. O departamento de Genética é*

*forte. Bioquímica não, não tem interesse nenhum nisso. A Patologia tem o professor Clint Barton que é interessado na Licenciatura. **Mas é::: um ou dois nomes por departamento.** E Claro, agora entraram algumas pessoas novas lá na Educação, é o caso da professora Caitlin Snow, é o caso da professora Sara Lance (ET 1- Bruce Wayne, grifo nosso).*

Como retratado no Segmento 10 supracitado da entrevista com a professora Diana Prince, a busca pela formação voltada para a produção de materiais didáticos também têm sido escolhida por aqueles(as) que se identificam com a proposta. Mesmo se tratando de um curso de formação de professores(as) é recorrente em alguns segmentos o fato de estudantes não quererem produzir o próprio material. Um dos motivos se baseia em não se identificar com a proposta, como retratado na entrevista da professora Carol Danvers:

Segmento 43:

*(...) eventualmente os[as] alunos[as], agora que você perguntou, às vezes acontece. Que os[as] alunos[as] não se identificam com a proposta. Aí, eles[as] não continuam no projeto, ou ao meu pedido, **ou eles[as] mesmos[as] se dão conta que não é o que eles[as] estão buscando.** Ahn::: o::: aí isso é uma coisa eventual que acontece. **Então os[as] alunos[as] que ficam, são porque estão querendo ficar** (ET4 – Carol Danvers, grifo nosso).*

Ou ainda, o desinteresse na produção de material didático pode estar relacionado ao fato que nem todos(as) os(as) licenciandos(as) vão para sala de aula, mas sim para a carreira acadêmica:

Segmento 47:

*muitos dos[as] alunos[as] [que fazem parte do PIBID] se formam em Licenciatura (...) mas nem todos:: vão pra escola. **Alguns[mas] vão fazer Mestrado:: vão fazer carreira acadêmica.** Alguns[mas] vão pra escola, eu também não acompanho muito depois (ET4 – Carol Danvers, grifo nosso).*

Esses fatores podem ser prepotentes na distribuição de atividades atreladas à produção de materiais didáticos, porém não justifica a baixa procura ou ainda a oferta de disciplinas que favoreçam esse tipo de atuação (TABELA 7).

TABELA 7 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A6 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS

Subcategoria	Frequência da subcategoria nos segmentos		
	ET	DS	RL
A6 – Saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática na produção de material didático	13/65	1/27	7/8
Frequência geral (ET/DS/RL): 21/100			

FONTE: A autora (2021).

Dentre os segmentos analisados, a Tabela 7 retrata que apenas 21 dos 100 segmentos trazem a representação da procura pelos(as) licenciandos(as) nessa temática. Numericamente, similar a isso, apenas a disciplina anual que constitui o Trabalho de Conclusão de Curso retrata descritivamente a oportunidade de produção de material didático com base no interesse do(a) estudante. Nas entrevistas com os(as) docentes dos 59 segmentos, apenas 13 deles relataram a aproximação do(a) licenciando(a) com à procura de uma formação com esse foco.

Por outro lado, entendemos que ao buscar um espaço formativo como os programas, projetos e ações, onde se sabe da possibilidade de produção de material didático, representa uma iniciativa pela busca em uma formação baseada na vivência e tarefa investigativa da produção de materiais didáticos. A esse respeito, os editais de vagas e resoluções, são altamente descritivos sobre isso, dessa forma, dentre os oito segmentos analisados desses espaços, houve ocorrência em pelo menos um dos trechos.

Embora o interesse também seja do(a) licenciando(a) é importante que os(as) professores(as) formadores(as) pensem sobre estratégias que possam contemplar a produção de material didático e atrair atenção dos(as) futuros(as) docentes e a devida relevância que esse processo representa. E que, se possível seja levada para discussões mais profundas sobre a estrutura curricular, pois “o principal desafio para a formação de professores[as], nos próximos anos, será o de abrir um espaço maior para os conhecimentos dos práticos dentro do próprio currículo” (TARDIF, 2014, p. 241).

Sobre **saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes mediante o emprego do material didático produzido (A3)** o Segmento 79 retirado do objetivo geral da disciplina de Tópico Integrado em Anatomia e Fisiologia

Humana (DS9) demonstra que espera-se que ao final dela, o(a) discente seja capaz de desenvolver ações de produção de manuais, mapas conceituais e outros materiais didáticos e levar tais produções à **oficinas, palestras** e “(...) **ministrar adequadamente aulas** que incluam o conteúdo de Anatomia e Fisiologia humanas nos Ensinos Fundamental e Médio (DS9)”. Portanto, espera-se que o(a) licenciando(a) saiba conduzir ações e aulas sobre um determinado conteúdo por meio dos conhecimentos pedagógicos de como fazer, ou seja, precisa construir habilidades a fim de favorecer a aprendizagem dos(as) estudantes da Educação Básica que poderá vir a trabalhar como futuro(a) docente (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Além disso, que saiba buscar alternativas para o processo de ensino e aprendizagem conforme a necessidade e interesse no Ensino de Ciências e Biologia (PARK; OLIVEIRA, 2008).

Desse modo, que o(a) licenciando(a) em processo formativo ao produzir um determinado material se envolva com a produção a fim de perceber as possibilidades para trabalhá-lo em sala de aula. A esse respeito, trazemos um dos segmentos, retirado da entrevista com o professor Clark Kent:

Segmento 14:

*é... e uma coisa que a gente sempre fez e que... sempre foi muito útil (...) é uma questão de trabalho. Nenhum jogo ou atividade foi para sala de aula, sem ser testada (...). A gente testava entre nós para **ver como que estava a dinâmica, como estava funcionando**, como dava para melhorar a dinâmica, a parte do aprendizado. Era mais trabalhoso, essa parte era trabalhosa, mas ela rendia mais porque aí chegava na sala de aula com produto, uma estratégia mais bem sedimentada dos alunos (ET3 - Clark Kent).*

Outro segmento que retrata esta categoria, é exemplificado na entrevista com o docente Tony Stark, que revela que por meio do PIBID, no caso, por ele coordenado na época, além de ter que apresentar as sequências didáticas e os possíveis materiais produzidos, os(as) licenciandos(as) conseguem perceber outros modos de conduzir as diversas atividades e materiais por meio da apresentação dos(as) outros(as) colegas do projeto Biologia:

Segmento 49:

*então a cada semestre são seis sequências didáticas que são produzidas com temas diferentes. A partir disso, os[as] colegas vão sugerindo aspectos pra ser melhoras na questão da sequência didática. **Os[as] alunos[as] aplicam,***

implementam a sequência didática na escola e depois fazemos um outro encontro que é pra avaliar como é que foi essa trajetória. Então, os[as] alunos[as] vão apresentando aula à aula que recursos didáticos eles usaram, que estratégias. E como é que os[as] alunos[as] responderam aquelas propostas pro desenvolvimento do conteúdo. Ai a supervisora [professora da escola pública envolvida no projeto] ela entra e faz um processo avaliativo também. Então é uma forma colaborativa de ir elaborando e construindo esse tipo de conhecimento (ET6 – Tony Stark).

Neste trecho percebe-se que o PIBID tem fundamental influência no processo formativo do(a) estudante de Licenciatura, pois o Programa perpassa pelos diversos conhecimentos pedagógicos para além do ato de produzir um material didático, mas o de testá-lo, empregá-lo e reconstruí-lo envolvendo os conhecimentos científicos em cada situação (CABRAL; SILVA; ARAÚJO, 2019; DURÉ; ABÍLIO, 2019).

Além do PIBID, ainda há certa frequência (5/9) em programas e projetos como o Licenciador - em oficinas para professores(as) de Educação Básica, por exemplo -, Projeto Museu (nas visitas de estudantes e docentes ao museu para apresentação dos materiais produzidos), Extensão (conduzir atividades com materiais didáticos) e a Monitoria (no trabalho com outros(as) licenciandos(as) do Curso). Destacamos, portanto, a importância das atividades formativas como fundamental na construção de componentes pedagógicos e biológicos envolvidos na organização, preparo e emprego dos materiais didáticos (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Na Tabela 8 apontamos a frequência da ocorrência de segmentos para essa subcategoria.

TABELA 8 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA A3 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS

Subcategoria	Frequência da subcategoria nos segmentos		
	ET	DS	RL
A3 - Saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes mediante o emprego do material didático produzido	6/65	3/27	5/8

Frequência geral (ET/DS/RL): 14/100

FONTE: A autora (2021).

É perceptível a baixíssima frequência de segmentos deste saber em disciplinas 3/27 diminuindo ainda mais nos trechos das entrevistas⁶ de 65.

Conforme discutido por Carvalho e Gil-Pérez (2011) é imprescindível que futuros(as) professores(as) sejam os(as) principais sujeitos(as) que decidam dentro do contexto em que estão inseridos(as) o que e como empregar determinado conteúdo. Porém, para que isso aconteça, faz-se necessário que estes(as) tenham uma formação didático-pedagógica que os(as) possibilitem realizar análises críticas de materiais concretos e assimilar os limites e fatores favoráveis ao contexto inseridos(as) (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Na sequência trazemos os dados e discussões com relação ao saber disciplinar e as respectivas subcategorias.

5.2.2 Saber disciplinar

No que se refere à subcategoria de **saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produzir o material didático (B1)** percebemos que há fundamentalmente nas disciplinas a abordagem dos conceitos pedagógicos com maior periodicidade quando comparados aos científicos. Isso pode estar atrelado ao fato de que a maioria das disciplinas analisadas se referem aquelas localizadas no Núcleo periférico do Curso, o que demonstra um afastamento das áreas de conhecimentos específicos com relação à docência (GATTI *et al.*, 2019). Nesse caso, os conhecimentos se referem aos **saberes disciplinares**, já que é necessário o entendimento de área e conteúdo sobre um determinado assunto para então produzir o material didático. Em concordância com Alessandra da Conceição Zanin, Aline Kundlatsch e Camila Silveira (2020) esses saberes motivam os(as) licenciandos(as) não somente a conhecer determinado material didático, mas também a construir repertório científico, mobilizar, ressignificar e aprofundar determinados conteúdos e conceitos científicos.

O Segmento 63, da Biologia do Desenvolvimento Embrionário (DS3) do Núcleo Comum, é uma das únicas disciplinas dessa etapa formativa, além das outras duas analisadas (Biologia Celular Farmacologia – DS1 e Biologia de Campo – DS2) que relaciona o conhecimento pedagógico ao científico em sua descrição. A DS3 apresenta no Plano de Ensino as possibilidades que serão abordadas nos procedimentos didáticos, sendo elas: “(...) aula expositiva; aula prática com **montagem de modelos didáticos de embriões de *Drosophila***

com localização dos principais fatores maternos” (DS3, grifo nosso). Nesse contexto de fragmentação e especificidade disciplinar, Tardif (2014) coloca que a formação docente deveria estar baseada nos conhecimentos específicos e na realidade do ofício do(a) professor(a) e “é estranho que a formação de professores[as] tenha sido e ainda seja bastante dominada por conteúdos e lógicas disciplinares, e não profissionais” (TARDIF, 2014, p. 241).

Além disso, as demais disciplinas analisadas, todas pertencentes ao Núcleo Periférico buscam relacionar os conhecimentos pedagógicos ao científico. Desse montante foi possível identificar 16 segmentos dos 27 totais (59%) referentes às disciplinas. Um exemplo disso está no Segmento 78, na descrição dos objetivos específicos da disciplina: “Pretende-se que o[a] estudante, dentro do contexto desta disciplina, desenvolva suficiente: **capacidade de transpor o conhecimento da química (obtido nas disciplinas específicas) para o ensino de química, em situações práticas**” (DS8, grifo nosso).

Como modo de retratar as atividades formativas e os encaminhamentos dos(as) docentes envolvidos(as) com a produção de materiais didáticos, o segmento 21 da entrevista com o professor Clark Kent retrata essa relação: “*No Licenciar estávamos trabalhando com jogos fundamentalmente RPG. Talvez você até já tenha ouvido falar em Role-Playing-Game. **Criávamos aventuras de RGP para discutir temas de Biologia Celular. Temos várias aventuras criadas***” (ET3 - Clark Kent).

Ainda, apresentamos novamente o segmento 28 da professora Peggy Carter que ressalta o desenvolvimento desse saber mediante a produção de material didático:

Segmento 28:

*Aí eu falei ‘mas como que vocês pensam fazer?’ Elas não tinham muita ideia. Sugerí: ‘então vamos primeiro **levantar com os[as] alunos[as] quais as temáticas que eles[as] têm mais dificuldades para que vocês possam produzir mediante isso**’. Elas então fizeram um levantamento em várias escolas que tinham EJA, mas não tiveram muito retorno. O que mais apareceu foram dificuldades sobre conteúdo de Física. (...) (ET5 – Peggy Carter, grifo nosso).*

A esse respeito trazemos também a Tabela 9 para mostrar a frequência dos segmentos para essa subcategoria.

TABELA 9 – FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA B1 NOS SEGMENTOS EM ET, DS E RL ANALISADOS

Subcategoria	Frequência da subcategoria nos segmentos		
	ET	DS	RL
B1 – Saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produção do material didático	26/65	16/27	7/8
Frequência geral (ET/DS/RL): 49/100			

FONTE: A autora (2021).

Nesse sentido, nas falas dos(as) entrevistados(as) foi possível analisar 26 segmentos dos 65 totais que tratam sobre a relação do conhecimento dos conteúdos específicos pelos(as) licenciandos(as) para a produção de material didático por meio de disciplinas e atividades formativas.

E, por fim, quanto ao **saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências (B2)** foi perceptível o desvinculo entre a produção de material didático e o pensamento de senso comum que se sobrepõe ao conhecimento científico. Sobre isso, quase não há qualquer indício de que seja trabalhado com os(as) estudantes da Licenciatura a visão simplista e autoritária pela qual a Ciência é demarcada. De todos os segmentos analisados, apenas um deles aponta a construção da cultura científica a ser trabalhada. Esse, por sua vez encontra-se, no Segmento 77 em uma das unidades didáticas de uma disciplina, que pertence a um setor externo ao de Ciências Biológicas, retratado da seguinte forma: “Programa, contendo os itens de cada unidade didática: **Conhecimento científico e senso comum**” (DS8, grifo nosso).

TABELA 10 - FREQUÊNCIA DA SUBCATEGORIA B2 NOS SEGMENTOS EM S ET, DS E RL ANALISADOS

Subcategoria	Frequência da subcategoria nos segmentos		
	ET	DS	RL
B2 – Saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências na produção do material didático	0/65	1/27	0/8

Frequência geral (ET/DS/RL): 1/100

FONTE: As autoras (2020).

Em síntese, trazemos na Tabela 11 as frequências de todas as subcategorias envolvendo as Entrevistas Transcritas (ET), Planos de Ensino das disciplinas (DS) e Resoluções (RL) analisadas.

TABELA 11 - FREQUÊNCIA DAS SUBCATEGORIAS NOS EM ET, DS E RL ANALISADAS

Categoria	Subcategoria	Frequência dos segmentos em			
		ET	DS	RL	Totais (ET+DS+RL)
A - Saber da formação profissional (CONTEÚDO PEDAGÓGICO)	A1 - Saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir material didático	27/65	26/27	7/8	60/100
	A4 - Saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem	33/65	15/27	7/8	55/100
	A5 - Saber reformular e apresentar um conteúdo ao produzir o material didático	23/65	9/27	3/8	35/100
	A2 - Saber avaliar um material didático produzido e sua potencialidade	11/65	8/27	3/8	22/100
	A6 - Saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática na produção de material didático	13/65	1/27	7/8	21/100
	A3 - Saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes mediante o emprego do material didático produzido	6/65	3/27	5/8	14/100
B - Saber disciplinar (CONTEÚDO CIENTÍFICO)	B1 - Saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produção do material didático	26/65	16/27	7/8	49/100
	B2 - Saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências na produção do material didático	0/65	1/27	0/8	1/100

FONTE: As autoras (2020).

Nesse contexto, em concordância com Núñez *et al.* (2003) e Carvalho e Gil-Pérez (2011), a compreensão do(a) licenciando(a) para construir conhecimentos teóricos deveria estar atrelada às discussões sobre o senso comum e o Ensino de Ciências, fato esse que possibilitaria o(a) futuro(a) professor(a) compreender e levar essa compreensão para sala de aula quanto à cultura, história e epistemologia científica.

Desse modo, os resultados e discussões apontadas até aqui, não se esvaziam somente nas páginas que foram escritas, uma vez que a presente

pesquisa trouxe inúmeras fontes de reflexões. Em síntese, podemos apontar que os saberes docentes disciplinares e da formação profissional nos trouxeram um panorama da situação atual do Curso quanto à produção de materiais didáticos.

Tendo isso em vista a interação do Curso com as temáticas aqui abordadas, observamos que são predominantes: saber construir conhecimento pedagógico e saber identificar atividades capazes de possibilitar a aprendizagem, porém não são necessariamente tratadas de forma conjunta e complementar. Ainda, foi visível a baixa frequência que existe do saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências, saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes, saber avaliar e saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática, subcategorias estas que deveriam também ser ponto de reflexão e crítica em um Curso que tem como objetivo formar professores(as) no Ensino de Biologia.

Portanto, é possível identificar as diversas contribuições da produção dos materiais didáticos no desenvolvimento dos saberes da formação profissional e disciplinar. Entretanto, é preferível refletir que mesmo que haja o desenvolvimento de tais saberes, deve-se haver preocupação com o modo que é trabalhado para não tornar um espaço formativo aplicacionista de conhecimentos pedagógicos e biológicos. No cenário da atual pesquisa conseguimos discutir sobre algumas delas, por outro lado, ainda se faz necessário aprofundar sobre essa investigação.

5.2.3 O processo de produção de materiais didáticos na formação inicial de professores(as) de Biologia e a colaboração dos saberes

Para Borges (2000) ainda que haja falta de uma formação adequada, continua sendo imprescindível discutir aspectos que vão além de empregar um material didático. É necessário ao(à) docente saber selecionar, adequar e avaliar a funcionalidade desse com base na própria prática pedagógica (BORGES, 2000).

Como alternativas Pansera-de-Araújo (2013) aponta que disciplinas específicas com práticas e aulas de campo e estágios representam possibilidades para selecionar, avaliar, conduzir e reformular o conteúdo a ser ensinado (PANSERA-DE-ARAÚJO, 2013).

Além da defasagem de como saber orientar a aprendizagem, os(as) futuros(as) docentes iniciam nas disciplinas pedagógicas e biológicas com a construção de “conhecimento bastante restrito sobre a diversidade de materiais didáticos. Por isso, saber o que e onde procurar informações é extremamente relevante para uma profissão que trata de conhecimentos em constante evolução” (BORGES, 2000, p. 347). Portanto, mais do que incentivar um trabalho fundamentado na realização de leituras críticas sobre a própria prática, orientar-se sobre a produção e sucessivamente o emprego de materiais didáticos são discussões relevantes na e para a formação inicial de professores(as) de Biologia. Borges (2000) ressalta que o processo deve ser discutido de modo constante e coletivo e também individualizado. Essas por sua vez seriam adequadas para identificar e buscar sanar as dúvidas dos(as) licenciandos(as) com base nos objetivos e conteúdos a serem selecionados (BORGES, 2000).

Entendemos, portanto, que como foco principal das disciplinas, programas, projetos e ações analisados o ato de produzir materiais didáticos é pautado na construção de conhecimento pedagógico e biológico por meio da diversificação desses materiais. É entendível tal abordagem, uma vez que se trata da formação inicial de professores(as), em que os(as) licenciandos(as) precisam saber como abordar determinado conteúdo usufruindo dos conhecimentos pedagógicos construídos ao longo do processo formativo. Dentre as subcategorias mais abordadas temos a de **saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir material didático (A1)** e **saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem (A4)**.

O **saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir material didático (A1)** é desenvolvido ao licenciando(a) entrar em contato com um conteúdo específico e precisa saber como transpor para o material didático, ou seja, como uma estrutura ou conceito biológico, por exemplo, poderá ser representado em dado material. Nesse sentido, Borges (2000) indica que os conteúdos frente à produção e emprego dos materiais didáticos no âmbito de formação inicial de Ciências Biológicas são pouco explorados.

Embora seja valorizado formar um(a) profissional reflexivo(a) e com habilidades bem definidas, “inclusive tecnicamente, [há ainda] um conjunto de fatores que afetam a relação professor[a]-alunos[as]-conhecimento em sala de aula, tendo como aporte as dimensões que envolvem os saberes ou competência” (BORGES, 2000, p.30).

Como forma de intermediar a produção de materiais didáticos, Borges (2000) sugere que essa seja feita por concepções pedagógicas, prática social, princípios metodológicos e conceitos científicos. É sentido que, depois de anos como discente, que o(a) licenciando(a) acredite ser o caminho para ensinar.

Já o **saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem (A4)** oportuniza conhecer métodos diferenciados e assim desenvolver no futuro(a) professor(a) saberes científicos articulados com os pedagógicos (CARMO; ROCHA, 2016). Segundo Mirian do Amaral Jonis Silva, Patricia Silveira da Silva Trazzi e Jéssica Aflávio dos Santos (2015) a partir da escolha de um dado conteúdo, é preciso selecionar os materiais que serão utilizados para a produção de modelos didáticos, por exemplo, pela facilidade de manuseio, disponibilidade, acessibilidade e familiaridade com a matéria prima (SILVA; TRAZZI; SANTOS, 2015).

Ainda, muitas das limitações para identificação são advindas da falta de referência às propostas curriculares, como, nos conteúdos biológicos que tratam dos processos de transformações no meio ambiente, pois “os assuntos são muito fragmentados e o conteúdo como é normalmente apresentado não possibilita ser desenvolvido plenamente. [...] e isso normalmente não ocorre”, o que dificulta a produção e seleção de materiais didáticos (BORGES, 2000, p. 347).

Com relação ao **saber avaliar um material didático produzido e sua potencialidade (A2)** reconhecemos que se trata não somente de avaliar o material produzido, mas da própria atuação ao transpor o conhecimento pedagógico e científico ao material criado. Deve haver uma avaliação crítica e reflexiva da prática pedagógica não somente para o emprego, mas para a produção dos materiais didáticos (BORGES, 2000). Práticas como podem permitir os(as) licenciandos(as) identificar quais as dificuldades na produção e utilização de métodos e estratégias pedagógicas para o desenvolvimento dos saberes docentes.

Segundo Jéssica Couto Ferreira e Sheila Alves de Almeida (2013), o “saber o que” os(as) docentes em formação se referem a fazer “peças fáceis”, o que não demonstra conhecimento científico sobre representar, mas do ato da modelagem. Por outro lado, há aqueles(as) que se preocuparam em representar estruturas que eram “fundamentais para a vida”, como, o cloroplasto. Para os(as) estudantes, além de saber do que se tratava, era essencial trabalhar o conteúdo em sala de aula posteriormente (FERREIRA; ALMEIDA, 2013, p. 6).

Além disso, é preciso instigar os(as) futuros(as) docentes(as) a comparar as limitações e potencialidades do material produzido por eles(as) com o que tinham a disposição, dentre livros didáticos e paradidáticos, revistas, jornais, folhetos, vídeos e inúmeros outros (BORGES, 2000).

Para **saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes mediante o emprego do material didático produzido (A3)** o reconhecimento sobre o conteúdo, disponibilidade e temporalidade é importante quando atrelados a uma boa orientação ao longo da formação e durante a vivência em estágios e disciplinas. Isso porque o(a) licenciando(a) conseguirá reconhecer essas e outras problemáticas melhor enfrentar melhor tais situações durante a regência (BORGES, 2000).

Ferreira e Almeida (2013) ao se referirem ao processo de produção de material didático ao longo da formação inicial destacam que o saber construir relaciona técnicas, habilidades e conhecimentos que os(a)licenciandos(as) usariam para criar a representação. O saber aplicar, por sua vez, leva em conta os conhecimentos pedagógicos de como trabalhar com os modelos em sala de aula.

Ao tratar do **saber reformular e apresentar um conteúdo ao produzir o material didático (A5)** Ferreira e Almeida (2013, p. 6) destacam que “mesmo sem deixar claro o envolvimento com a cognição para se escolher o molde, as escolhas não ocorreram sem que o(a) aluno(a) tenha algum interesse ou ‘afinidade’ pela estrutura” e apesar da escolha muitas vezes ser voltada para algo fácil de ser reproduzido, há conhecimento suficiente para construir uma peça. É imprescindível compreender como o(a) futuro(a) docente “vivencia a interligação entre os conceitos científicos e os conhecimentos

didáticos, materializada na produção e adequada utilização dos modelos pedagógicos” (SILVA; TRAZZI; SANTOS, 2015, p. 4).

Mais do que saber as técnicas, para que não haja distorção da realidade e dos conceitos biológicos representados, é preciso ter o conhecimento da estrutura que se constrói (FERREIRA; ALMEIDA, 2013). Assim, a disposição do corpo do neurônio depende do tipo de célula que será representado e não da forma recorrente tratada nos livros didáticos, com um corpo central acompanhado de um longo axônio lateral (FERREIRA; ALMEIDA, 2013). Percebemos nesse sentido, que além de haver a necessidade de conhecer os conceitos biológicos, é preciso saber relacioná-los ao modo que será representado, ou seja, ao conhecimento pedagógico desenvolvido.

Existem casos ainda em que os(as) licenciandos(as) relacionam as características visuais dos modelos didáticos para construí-los. Como exemplo, a escolha das cores para representar o sistema reprodutor feminino devem ser baseadas numa melhor visualização para os(as) posteriores estudantes da Educação Básica, ou seja, “as dimensões das estruturas, as cores escolhidas e a representação como um todo deveria ser bem didática para que seu objetivo fosse alcançado” (FERREIRA; ALMEIDA, 2013, p. 6). Ou ainda, as cores, deveriam ser chamativas para prender a atenção dos(as) estudantes e despertar a curiosidade, que para as autoras, poderia interferir na forma como o modelo foi representado e talvez suprimir a funcionalidade didática que poderia ser alcançada com a construção.

Com relação ao **saber construir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática na produção de material didático (A6)**, Ferreira e Almeida (2013) ressaltam que há nos(as) estudantes uma resistência inicial para produzir materiais didáticos. Por vezes, a relação é feita como se um modelo, por exemplo, precisasse estar atrelado a uma obra de arte apenas para fins de ilustrar a aprendizagem, observações e descobertas da verdade científica.

Ao resistirem à proposta e negar a capacidade do modelo como fim educativo, as argumentações dos(as) licenciandos(as) são relacionadas a não terem habilidades manuais para a construção e que pouco poderiam contribuir para suas práticas pedagógicas (FERREIRA; ALMEIDA, 2013). Nesse contexto há pouca abrangência dos(as) próprios(as) licenciandos(as) em vê-los como um

possível material didático para fins exploratório e de representação da realidade, pois muitas vezes são utilizados com pouca apropriação para relacionar os conceitos biológicos e as possibilidades de emprego em sala de aula.

A busca por estágios, por exemplo, pode possibilitar uma percepção do modo de planejar as próprias estratégias de ensino e a variedade de materiais didáticos para serem trabalhados em sala de aula. As “discussões e reflexões sobre as dificuldades de aprendizagem dos(as) alunos(as)” favorecem a formação dos(as) licenciandos(as) (SILVA; TRAZZI; SANTOS, 2015, p. 7).

Ao tratar dos saberes disciplinares, **saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado (B1)** Ferreira e Almeida (2013) refletem que a produção de modelos não garante necessariamente a interação com o conteúdo biológico e científico, para muitos(as) licenciandos(as) representa apenas uma aula mais envolvente. Dessa forma, para Silva, Trazzi e Santos (2015), a explanação teórica com materiais não interativos pouco se relaciona com o conteúdo e a prática que a seguirá dependendo do modo como será feita a mediação. As autoras justificam que caso haja explicação sem contextualização e nem problematização, o conteúdo perderá sentido durante a produção para o(a) estudante.

Em particular, os conceitos têm sido tratados na Educação Básica de forma linear, onde se começam pela Citologia, passando pela Histologia, Embriologia, Genética, Evolução e assim por diante (BORGES, 2000). Além disso, selecionar, ordenar e correlacionar esses e outros conteúdos biológicos ao curriculares da Educação Básica são fundamentais para o desenvolvimento dos saberes docentes. Borges (2000) considera que mesmo com dificuldades e limitações os(as) estudantes de Licenciatura não possuem grandes impedimentos para reconhecer as funções que o(a) professor(a) necessita saber e saber fazer para a aprendizagem dos(as) discentes. Conforme aponta o autor, é por meio da seleção de conteúdos que os(as) licenciandos(as) os adequam a um determinado tempo para trabalhá-lo em sala de aula (BORGES, 2000).

Embora em baixíssima representação nos segmentos analisados, **saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências (B2)** é um saber importante, como bem colocado por Borges (2000), mesmo

que ao longo da produção dos materiais didáticos, os(as) futuros(as) professores(as) dentro da Licenciatura não consigam em um primeiro momento expressar na totalidade os aspectos dos conteúdos biológicos e pedagógicos ou conseguido trabalhar numa visão interdisciplinar, “há de se considerar que eles procuraram romper com a visão tradicional de ciência e de ensino” (BORGES, 2000, p. 352), de modo a evitar consolidar o saber fazer baseado no senso comum.

Em suma, considera-se que é preferível que os(as) licenciandos(as) busquem saber: i) identificar os obstáculos possíveis de serem encontrados, comparando-os às suas concepções; ii) reconhecer os conteúdos a serem trabalhados e às viabilidades para desenvolver o tema; iii) fundamentar e articular o conteúdo específico aos métodos; iv) revisar e avaliar o projeto, visando superar os obstáculos encontrados; v) avaliar o progresso intelectual mediante especificidades a serem trabalhadas; vi) elaborar o trabalho final, comparando com a primeira versão e com outros materiais didáticos; e vii) descrever os aspectos metodológicos do emprego em sala de aula (BORGES, 2000, p. 360).

Por tanto, é preciso, ao longo da formação inicial compreender e trabalhar as relações que a produção de materiais didáticos pode agregar para o processo formativo e consequentemente para a atuação dos(as) futuros(as) professores(as) em Biologia.

Além do ato de produzir materiais didáticos na formação inicial de professores(as) de Biologia, pelo simples valor pedagógico, é preciso trazer para essa modalidade de ensino uma preocupação com a produção dos saberes que são desenvolvidos (BORGES, 2000). Dentre elas, é válido repensar a forma como se trabalha a viabilização da produção de materiais didáticos com o significado social da educação, resultante da ação do(a) licenciando(a) com a realidade. Ainda, embora haja um razoável domínio do conteúdo biológico ao longo da formação, o mesmo tem se ordenado de forma unidirecional e linear, afetando diretamente o modo de ensinar. É preciso mudar o discurso nos espaços formativos de somente saber para uma concepção que leve para o fazer, dando ênfase ao envolvimento do(a) discente (BORGES, 2000).

Consideramos, portanto, que a formação inicial ao propor um “processo dinâmico e compartilhado” constrói um(a) professor(a) que “vai além do domínio de conhecimentos teóricos e do desenvolvimento de competências didáticas” (SILVA; TRAZZI; SANTOS, 2015, p. 7). A própria produção e emprego como estratégia didática, passam a ser experiências compartilhadas com base no diálogo e vivência daqueles(as) que estão envolvidos no processo. Sendo assim, mais do que levar quaisquer materiais didáticos para sala de aula, é fundamental que o(a) docente esteja preparado(a) empregá-lo de modo que “facilite a compreensão do processo em questão e não somente a visualização de suas etapas” (SILVA; TRAZZI; SANTOS, 2015, p. 7). Noutras palavras, para produzir um material didático em sala de aula é preciso saber e saber fazer.

6 PONTO DE CHEGADA

A presente pesquisa buscou estudar **como a produção de materiais didáticos pode contribuir para o desenvolvimento dos saberes da formação profissional e disciplinar de licenciandos(as) em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.**

Identificamos que há contribuição da produção de materiais didáticos no desenvolvimento de saberes docentes da formação profissional e disciplinar na Licenciatura em atividades que permitem:

- i) Evidenciar atividades do Curso que permitam o(a) licenciando(a) perceber e ressignificar experiências anteriores, experiências anteriores capazes de relacionar conceitos biológicos e pedagógicos já estudados;
- ii) Potencializar a relação de mediação e orientação do(a) professor(a) formador(a) em disciplinas, projetos, programas e ações aos quais estão envolvidos(as);
- iii) Intensificar pela socialização profissional a interação entre pares, inserção na escola e prática no ensino e por fim;
- iv) Potencializar a autonomia na prática docente.

Nesse sentido, identificamos nos Planos de Ensino Simplificado, Resoluções dos Programas, ações e projetos uma variedade de saberes que os constituem. De modo geral, são desenvolvidos em momentos específicos de atividades formativas à prática docente, como no PIBID, Licenciatar, Monitoria, orientações de Trabalho de Conclusão e em determinadas disciplinas. Por outro lado, mesmo com a última reformulação curricular que tentou diminuir a dicotomia teoria e prática, os dados constituídos no revelaram que ainda há pouca valorização e interação entre os conhecimentos pedagógicos e biológicos ao longo do Curso. Apontamos, portanto, que é preciso rever e atualizar a estrutura curricular do Curso.

No âmbito do **saber disciplinar** evidenciamos pela análise dos Planos de Ensino que há uma desatualização do contexto pedagógico em que estão inseridos. Tal qual é reconhecido por meio dos procedimentos metodológicos, que enfatizam a aplicação de estratégias de ensino baseadas em aulas expositivas ou eventualmente em práticas de replicação do conteúdo. Além do

mais, são poucos os(as) docentes que se identificam com disciplinas que tratam da produção de materiais didáticos para os conceitos científicos, pertencendo esse papel quase que exclusivamente às disciplinas de finais do Curso, como a Prática de Ensino, Estágio Supervisionado, Instrumentalização e Métodos no Ensino de Biologia.

É possível assumir, diante do que expomos, que mesmo relacionado às disciplinas Prática de Ensino, o Estágio Supervisionado e as Metodologias como a de Ensino de Química e a de Ciências o saber disciplinar, principalmente no que tange conhecer o conteúdo a ser ensinado e questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências não se tem um direcionamento adequado quanto ao que se espera de um Curso que forma professores(as).

É preciso que o saber disciplinar se faça presente em atividades e disciplinas que ultrapassem a racionalidade técnica de conhecer o conteúdo a ser ensinado. Se a docência exige conhecimentos específicos à profissão e à área de atuação, por exemplo, conceitos relacionados ao Ensino de Biologia, “então, a formação de professores[as] deveria, em boa parte, basear-se nesses conhecimentos” (TARDIF, 2014). E, mais, deveria considerar trabalhar com os(as) licenciandos(as) métodos de readequar os conteúdos que construíram e transformaram ao longo da própria formação.

Em suma, o desenvolvimento dos conhecimentos científicos de forma integrada com a epistemologia, seus obstáculos e os princípios fundamentais (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; SHULMAN, 1986), permite (ou assim se espera) ao(a) professor(a) ter uma visão que vá além da tecnicista, ou seja, de um(a) transmissor(a) dos conteúdos. É importante torná-lo consciente sobre a Ciência em sua forma mais ampla e o modo como ela é construída, o que colabora, portanto, para um ensino científico integrado à formação de um cidadão(ã) crítico(a) (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Por outro lado, as atividades formativas específicas à prática docente, como é o caso do PIBID, Licenciatura, Monitoria e orientações de TCC favorecem o desenvolvimento dos variados saberes docentes, principalmente os da **formação profissional** no processo de produção de materiais didáticos. A respeito desse saber, há vários modos de desenvolvê-lo, como saber avaliar um material ou a própria prática, construir conhecimento pedagógico do

conteúdo mediante especificidades da área, identificar possíveis materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem, (re)formular o modo de conduzir uma aula e, ainda, saber orientar as próprias escolhas para uma formação adequada para o Ensino de Biologia.

O(a) licenciando(a) precisa estar ciente de que uma das formas de mobilizar tais saberes é por meio da Licenciatura, seja nas disciplinas específicas ou pedagógicas, que tratem de forma conjunta os saberes docentes para a produção dos materiais.

Consideramos que, mesmo havendo o reconhecimento do Curso como possibilidade para o desenvolvimento dos diversos saberes docentes mediante produção de materiais didáticos, em determinadas atividades e ações, há a necessidade que seja de modo homogêneo e substancial ao longo das diversas atividades formativas da Licenciatura.

Como ressaltado por Carvalho e Gil-Pérez (2011) ao saber analisar criticamente o ensino tradicional, os(as) professores(as) em formação passam a compreender os limites e possibilidades de cada material e estratégia para os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos. Também, passam a avaliar a própria prática e o modo como conduzem as atividades. Além disso, esse autor e autora propõem que há ainda a tarefa de saber preparar as atividades que possibilita a aprendizagem, já que os(as) docentes encontram uma variedade dessas possíveis de aprofundar o conteúdo a ser estudado no Ensino de Ciências (PARK; OLIVER, 2008; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Por isso, cabe destacar a importância dos(as) licenciandos(as) aprofundarem e conhecerem os conceitos científicos no contexto em que estão inseridos e relacioná-los ao modo de ensinar (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Desse modo, constatamos que é possível, em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas desenvolver saberes docentes da formação profissional como o de i) saber construir conhecimento pedagógico do conteúdo ao produzir material didático; ii) saber identificar materiais didáticos que possibilitem o ensino e aprendizagem; iii) saber avaliar um material didático produzido e sua potencialidade; iv) saber conduzir o trabalho com os(as) estudantes mediante o emprego do material didático produzido e mesmo que em menor frequência; v) saber reformular e apresentar um conteúdo ao produzir o material didático e vi) saber construir a formação

necessária para associar ensino e pesquisa didática na produção de material didático. Quanto aos saberes disciplinares há possibilidade do(a) licenciando(a) desenvolver o i) saber conhecer o conteúdo específico a ser ensinado para produção do material didático e ainda de modo mais retraído, ii) saber questionar as ideias de senso comum sobre o Ensino de Ciências na produção do material didático.

Embora não tenhamos realizado entrevistas diretamente com os(as) licenciandos(as) para investigar com eles(as) quais saberes docentes acreditam mobilizar ao longo da formação, as análises aqui realizadas nos permitiram um panorama do desenvolvimento dos saberes da formação profissional e disciplinar. Possivelmente sobre a visão dos(as) estudantes de Licenciatura seria viável também acompanhar o desenvolvimento e mobilização do saber docente experiencial e curricular.

Ainda, vivendo em período da pandemia, seria interessante identificar como esse processo se deu e se foram possíveis adaptações no formato híbrido e à distância em disciplinas, programas, projetos, ações voltadas à produção de material didático.

Desse modo, apontamos que futuras pesquisas podem ser realizadas sobre as perspectivas de outros(as) pesquisadores(as), tornando o estudo complementar. Por fim, podemos inferir que a discussão que trouxemos permite reflexões acerca da temática da formação de professores(as) de Ciências Biológicas e conseqüentemente para o Ensino de Ciências, no que se refere à (re)construção e apropriação dos saberes docentes pelos(as) licenciandos(as). Um dos exemplos é perceber como a estrutura curricular do Curso está enfraquecida em termos de fundamentação pedagógica, dando uma ênfase substancial aos conceitos científicos da Biologia, tornando como objetivo a formação de biólogos(as) com perfil para áreas específicas, o que gera distância com a docência. Ainda, mesmo que de forma diminuta nas pesquisas, há um apelo para a compreensão da importância a respeito do(a) próprio(a) estudante de Licenciatura produza, avalie, empregue e reestruture materiais didáticos voltados ao Ensino de Biologia, de modo a potencializar a sua visão sobre o próprio processo de formação inicial.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, Ângela Cristina; SILVA, Andréia Ferreira da. BNCC e BNC da formação de professores: repensando a formação por competências. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 25, p. 137-153, jan./maio. 2019.
- ALMEIDA, Patricia Cristina de; BIAJONE Jefferson. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, maio/ago. 2007.
- BARDIN, Laurence. **Análise do Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORGES, Cecília. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação e Sociedade**, v. 22, n. 74, p. 59-76, abr. 2001.
- BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. **Formação de professores de biologia, material didático e conhecimento escolar**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- BRANDIM, Maria Rejane Lima; NOGUEIRA, Johnson Fernandes. Ensino de Ciências e de Biologia: Uma Linha de/no Tempo?! In: BRANDIM, Maria Rejane Lima; NOGUEIRA, Johnson Fernandes. (org.) **Ensino de Ciências e de Biologia**: reflexões e práticas. Parnaíba: Eudufpi, 2018. p. 08–17.
- BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 1 de 18 de fevereiro de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Portal MEC. Brasília, DF: MEC/CNE/CP1, 2002.
- BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2 de 19 de fevereiro de 2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Portal MEC. Brasília, DF: MEC/CNE/CP2, 2002.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) Dispõe sobre o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), parte integrante do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). **Portaria INEP nº 124/2008** - Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 de agosto de 2008.
- BRASIL, **Lei n.º 9.323, de junho de 1946**. Estatuto da Universidade Federal do Paraná. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1946.

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Ministério da Educação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1996.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF: 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Ciências Biológicas**. Ministério da Educação. Parecer CES/CNE 1.301/2001, homologação publicada no DOU 07/12/2001, Seção 1, p. 25. Resolução CES/CNE 07/2002, publicada no DOU 26/03/2002, Seção 1, p. 13. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 1/2002, de 18 de fevereiro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF: Ministério da Educação, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica (BNCFP)**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Ciências Biológicas. **Parecer CES/CNE nº 1.301/2001**, homologação publicada no DOU 07/12/2001, Seção 1, p. 25. Resolução CES/CNE 07/2002, publicada no DOU 26/03/2002, Seção 1, p. 13. Diário Oficial da União, Brasília, DF: Ministério da Educação, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação inicial em nível superior (cursos de Licenciatura, Formação Pedagógica e Segunda Licenciatura) e continuada – **Resolução CNE/CP nº 002/2015**. Diário Oficial da União, Brasília, DF: Ministério da Educação, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em nível superior. **Parecer CNE/CP nº 009/2002** - Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de janeiro de 2002, Seção 1, p. 31.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Institui a duração dos cursos de Licenciatura, de Graduação plena, de formação de

professores da Educação Básica em nível superior. **Resolução CNE/CP nº 002/2002** - Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 4 de março de 2002, Seção 1, p. 9.

BRASIL. Ministério da Educação. Estabelece a Lei de diretrizes e bases da educação nacional. **Lei n.º 9.394**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Organiza a Faculdade Nacional de Filosofia. **Lei n.º 1.190**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, de 04 de abril de 1939.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Ciências Biológicas**. Ministério da Educação. Parecer CES/CNE 1.301/2001, homologação publicada no DOU 07/12/2001, Seção 1, p. 25. Resolução CES/CNE 07/2002, publicada no DOU 26/03/2002, Seção 1, p. 13. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 1/2002, de 18 de fevereiro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica (BNCFP)**. Brasília, DF, 2018b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares nacionais do ensino médio**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2006.

CABRAL, Hiléia Monteiro Maciel; SILVA, Cirlande Cabral; ARAÚJO, Cleusa Suzana Oliveira de. Saberes docentes na formação inicial de professores de biologia. **Revista Prática Docente**. Instituto Federal de Mato Grosso - Campus Confresa, v. 4, n. 2, p. 669-684, jul/dez. 2019.

CANABARRO, Paulo Henrique Oliveira. **A contribuição do PIBID na formação de professores de Biologia: uma reflexão sobre a prática**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2015.

CARMO, Edinaldo Medeiros; ROCHA, Winne Katharine Souza. A produção dos saberes docentes e o estágio supervisionado: o que dizem as narrativas dos alunos. **Revista Inter Ação**, v. 41, n. 3, p. 725-742, dez. 2016.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CONTRERAS, José. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CRUZ, José Sobral. **Reforma curricular do curso de licenciatura em Biologia da Faculdade de Formação de Professores de Nazaré da Mata/UPE: um diálogo necessário com as políticas de Formação de Professores no Brasil**. 2005. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

D'ÁVILA, Cristina Maria. Docência na educação superior: labirintos e saídas na construção da profissionalidade docente. *In*: D'ÁVILA, Cristina Maria; VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Profissão docente na educação superior** (org.). Curitiba, PR: CRV, 2013. p. 19–34.

DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, Jose Andre; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Pereira. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em Diálogo: revista de educação e sociedade**, v. 1, n. 1, p. 34-42. 2014.

DREHMER-MARQUES, Kaiciane Canabarro; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de; BRANCHE, Vantoir Roberto. A ecologia por sequência didática: alternativa para o ensino de biologia. **Ensino de ciências e tecnologia em revista**, v. 9, n.3, p. 31, set./dez. 2019.

DURÉ, Ravi Cajú; ABÍLIO Francisco José Pegado. A Formação Inicial na Concepção Docente: Um Estudo Fenomenológico com Professores de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 19, p. 345-371, set. 2019.

FERNANDEZ, Carmen. **A base de conhecimentos para o ensino e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de professores de Química**. 2014. Tese (Livre Docência) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

FERNANDEZ, Carmen. Revisitando a base de conhecimentos e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 500–528, ago. 2015.

FERNANDEZ, Carmen; GOES, Luciane Fernandes de. Conhecimento pedagógico do conteúdo: estado da arte no ensino de ciências e matemática. *In*: GARRITZ, A. et al. (org.). **Conhecimento didático do conteúdo: Uma perspectiva Ibero-americana**. 1. ed. Saarbrücken, Alemanha: Editorial Académica Espanhola, 2014. p. 65-99.

FERRAZ, Daniela Frigo. **Os desdobramentos teóricos e práticos do desenvolvimento de subprojeto PIBID na formação inicial de professores de Ciências Biológicas no estado do Paraná**. 2018. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia. - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2018.

FERREIRA, Jérssica Couto; ALMEIDA, Sheila Alves de. O pensar e o fazer modelos didáticos por alunos de Licenciatura em Biologia. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9., 2013, Águas de Lindóia, SP. **Anais [...]**. Águas de Lindóia, 2013. p. 1-8.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009a.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009b.

FLORES, Maria Assunção. Dilemas e desafios na formação de professores. *In: MORAES, Maria Cecília; PACHECO, José Augusto; EVANGELISTA, Maria Olinda. (org.) Formação de professores: Perspectivas educacionais e curriculares*. Porto Editorial, Porto: Porto Editorial, 2003. p. 127-160.

FONSECA, Erli Medeiros; DUSO, Leandro. Reflexões no ensino de ciências: elaboração e análise de materiais didáticos. **REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino** - Universidade Estadual do Norte do Paraná Cornélio Procópio, v. 2, n. 1, p. 23-44, 2018.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2018.

FREITAS, Liliâne Miranda. **Materiais Didáticos em Ensino de Biologia: configurações epistemológicas da produção doutoral brasileira (1972-2014)**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de Pesquisa**, n.119, p.191-204, jul. 2003.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019.

GATTI, Bernardete Angelina; NUNES, Marina. Muniz Rossa. **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Português, Matemática e Ciências Biológicas**. São Paulo: FCC/DPE, v. 29, mar. 2009.

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

GAUTHIER, Clermont; MARTINEAU, Stéphane; DESBIENS, Jean-françois; MALO, Annie; SIMARD, Denis. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 1998.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOEDERT, Lidiane; LEYSER, Vivian; DELIZOICOV, Nadir Castilho. A formação do Professor de Biologia na UFSC e o Ensino da Evolução Biológica. **Contexto e Educação**. Ijuí: Unijuí, v. 21, n. 76, p. 13-41, jul/dez. 2006.

GROSSMAN, Pamela Lynn. **A formação do professor: saberes docentes e formação docente**. Nova Iorque: Professores da Universidade Press, 1990.

KAPRAS, Sonia; QUEIROZ, Glória; COLINVAUX, Dominique; FRANCO, Creso. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Revista Investigação no Ensino de Ciências**. v. 2, n. 3, p. 185-205, jan./dez. 1997

KNAPP, Joseana Stecca Farezim. **Os processos formativos dos estágios supervisionados na constituição de professores de Ciências e Biologia**. Tese (Doutorado no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina 2018.

KNECHTEL, Carla Milene; BRANCALHÃO, Carla Milene. **Estratégias lúdicas no ensino de Ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Especialização Lato sensu em Biologia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2009.

KRASILCHIK, Myriam. O ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, v. 7, n. 40, out./dez. 1988.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 6.ed. São Paulo: Edusp, 2012.

LABARCE, Eliane Cerdas. **Atividades práticas no ensino de ciências: saberes docentes e formação do professor**. 2014. Tese (Doutorado no Programa de Educação em Ciências) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru, 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 1993.

LEITE, Vanessa Pisani. **A formação de professores de Ciências e Biologia na revista Ciência e Educação (UNESP) no período de 2000 a 2010**. 2010. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 3. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MAGNUSSON, Shirley; KRAJCIK, Joseph; BORKO, Hilda. Natureza, fontes e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo para o Ensino de Ciências. *In*: GESS-NEWSOME, Julie; LEDERMAN, Norman. (org.).

Examinando o conhecimento pedagógico do conteúdo: a construção e suas implicações para a educação científica. Dordrecht: Editores Acadêmicos Kluwer, v. 6, p. 95-132. 1999.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia:** Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MELO, Janete Aparecida Pereira; SILVA; Rejane Maria Ghisolfi da. Investigando sobre as Concepções e a Compreensão das Tecnologias na Educação. **Revista E-Curriculum**, v. 4, n. 1, p. 1-13, 2008.

MEGID NETO, Jorge. Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental. 1999. 114 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 1999.

MENDES, Gabriela Santos; LIMA, Suellen Tarcyla Da Silva; SILVEIRA, Emanuel Souto Da Mota. Materiais de apoio didático para o ensino de Biologia: Alternativas para o desenvolvimento de novas competências docentes. *In*: Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 6., 2012, São Cristóvão, SE. **Anais [...]** São Cristóvão, 2012.

MENDES, Rosana Maria; MISKULIN, Rosana Giaretta Sgyerra. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, set. 2017.

MINAYO, Maria de Souza Cecília. **Pesquisa Social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis, Vozes, 2002.

MOTA, Ednacelí Abreu Damasceno; PRADO, Guilherme do Val Toledo; PINA, Tamara Abrão. Buscando possíveis sentidos de saber e conhecimento na docência. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 30, p. 109-134, 2008.

MOUL, Renato Araújo Torres de Melo. **A (re) construção articulada de conceitos em Biologia sob uma abordagem sistêmico-complexa:** impressões e expressões de licenciandos em Biologia. 2018. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

NASCIMENTO JR, Antônio Fernandes; SOUZA, Daniele Cristina de. A confecção e apresentação de material didático pedagógico na formação de professores de Biologia: O que diz a produção escrita? *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciência, 7., 2009, **Anais [...]**. Florianópolis, 2014.

NASCIMENTO, Giovanna Morghanna Barbosa do; DOS ANJOS, Natália Basílio; FARIAS, Ruth Raquel Soares de. Construção de modelos didáticos

como ferramenta de ensino-aprendizagem durante o estágio supervisionado. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, p. 213-227, jan./jun. 2019.

NÚÑEZ, Beltrán, Isauro; RAMALHO, Leite Betânia; SILVA, Ilka Karine P. da; CAMPOS, Ana Paula N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana De Educação**, v. 33, n. 1, p. 1-11, abr. 2003.

OLIVEIRA, Renata Rolins da Silva. **Jogos didáticos na formação inicial de professores de biologia**. 2016. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2016.

OLIVEIRA, Renata Rolins da Silva; GODOY, Heloisa Baleroni Rodrigues. Materiais didáticos: teoria e prática aliadas do Ensino de Ciências e Biologia. *In: Encontro de Didática e Práticas de Ensino*, 5., 2013, Goiás, GO. **Anais [...]** Goiás, 2013. p. 1-5.

OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues. O olhar dos licenciandos em ciências biológicas sobre o PIBID e suas contribuições para o ensino de biologia. *In: GOIS, Jackson. Metodologias e processos formativos em Ciências e Matemática*. Jundá: Paco Editorial, 2014. p. 209 – 237.

PANSERA-DE-ARAÚJO Maria Cristina. Reflexões sobre os conhecimentos biológicos e pedagógicos constitutivos do professor no trabalho de sistematização do Ensino de Biologia. *In: DUSO, L.; HOFFMANN, M. B. Docência em Ciências e Biologia: propostas para um continuando (re)iniciar*. Ijuí: Unijuí, p. 77–107, 2013.

PARK, Soonhey; OLIVER, Steve. Revisitando a conceitualização do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK): PCK como uma ferramenta conceitual para compreender os professores como profissionais. **Revista de Pesquisa em Educação Científica (Research in Science Education)**, New York, v. 38, p. 261-284, 2008.

PAZ, Alfredo Müllen; ABEGG, Ilse; ALVES FILHO, José de Pinho; OLIVEIRA, Vera Lúcia Bahl de. Modelos e Modelizações no Ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Revista Ensaio**. v. 8, n. 2, 2006. p. 133-146.

PEDREIRA, Ana Júlia Lemos Alves. **O uso do livro didático por professores e alunos do Ensino Médio, um estudo em escolas da rede pública de Sobradinho, DF**. 2016. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2016.

PÉREZ GÓMEZ, Angel Ignacio. A aprendizagem escolar: da didática operatória à reconstrução da cultura na sala de aula. *In: SACRISTÁN, J. Gimeno; PÉREZ GÓMEZ, Angel Ignacio. Compreender e transformar o ensino*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 53-63.

PÉREZ GÓMEZ, Angel Ignacio. O pensamento prático do professor – a formação do professor como prático reflexivo. *In*: NÓVOA, Antonio. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 3. ed. p. 93-114, 1997.

PIMENTA, Selma Garrido (org.). **Saberes Pedagógicos e Atividade Docente**. São Paulo: Cortes, 1999.

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática? 5. ed. São Paulo: Cortez, 2009. p. 224.

PRETTI, Dino (org.). **O discurso oral culto**. 2 ed. São Paulo: Humanitas, 1999.

PRYJMA; Marielda Ferreira WINKELES, Maria Silva Bacila. Da formação inicial o desenvolvimento profissional docente: análise de reflexões sobre os processos formativos. **Formação docente**, Belo Horizonte, v. 06, n. 11, p. 23-34, ago./dez. 2014.

ROLLNICK, Marissa; BENNETT, Judith; RHEMTULA, Mariam, DHARSEY, Nadine. NDLOVU, Thandi. O lugar do conhecimento da matéria no conhecimento pedagógico do conteúdo: um estudo de caso de professores sul-africanos ensinando a quantidade de substâncias e equilíbrio químico. **Revista Internacional de Educação em Ciências**, Londres, v. 30, n. 10, p. 1365-1387, 2008.

ROMANO, Priscilla. **A formação de professores de Biologia como objeto de estudo em teses e dissertações (2005 – 2015)**. 2017. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC, 2007.

ROSA, Russel Teresinha Dutra. **Formação inicial de professores: análise da prática de ensino em Biologia**. 2007. 414p. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, RS, 2007.

SANTOS, Clésio. O uso dos desenhos no ensino fundamental: imagens e conceitos. *In*: PONTUSCHKA, Nídia Nacib; OLIVEIRA, Ariovaldo, Umbelino. (org). **Geografia em perspectiva**. São Paulo: Contexto, p. 195-207, 2002.

SASSERON, Lucia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: Ana Maria Pessoa de, Carvalho (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41–61, 2013.

SCHNEIDER, Rebecca; PLASMAN, Kellie. Progressões de aprendizagem do professor de Ciências: uma revisão do desenvolvimento do conhecimento do conteúdo pedagógico dos professores de Ciências. **Revisão da Pesquisa Educacional**, Thousand Oaks, Londres, v. 81, n. 4, p.530–565, 2011.

SEIXAS, Rita Helena Moreira; CALABRÓ, Luciana Calabro; SOUSA, Diogo Onofre. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**. v. 14, n. 1, fev. 2007.

SETÚVAL, Francisco Antonio Rodrigues; BEJARANO, Nelson Rui Ribas; Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis, SC. **Anais [...]**. Florianópolis, 2009. p. 289-303.

SHULMAN, Lee. Aqueles que entendem: crescimento do conhecimento no ensino. **Revista Educacional**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee. Conhecimento e Ensino: Fundamentos da Nova Reforma. **Cadernos Cenpec – Nova série**. São Paulo, v.4, n.2, p.196-229, dez. 2015.

SILVA, Mirian do Amaral Jonis; TRAZZI, Patricia Silveira da Silva; SANTOS, Jéssica Aflávio dos. A construção de modelos no ensino de Biologia: uma experiência na formação inicial de professores. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia, SP. **Anais [...]** Águas de Lindóia, 2015. p. 18.

SLONGO, Iône Inês Pinsson. **A produção acadêmica em Ensino de Biologia**. 2004. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SOARES, Moisés Nascimento; LABARCE, Eliane Cerdas; BONZANINI, Taitiâny Kárita; CARVALHO, Fabiana Aparecida; NARDI, Roberto. Perspectivas atuais da pesquisa em ensino de Biologia. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 6., 2007, Florianópolis, SC. **Anais [...]**. Florianópolis, 2007. p. 12.

TARDIF, Maurice. Saberes Profissionais dos Professores e Conhecimentos Universitários. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, jan./abr. 2000.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHAYE, Louise. Esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, v. 1, n. 4, p. 215-253, 1991.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004)**: um estudo baseado em dissertações e teses. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2008.

TELES, Nayana Cristina Gomes. **Pensando a formação docente a partir da escola**: um estudo sobre a formação inicial de futuros professores de ciências,

2010. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Político do Curso de Ciências Biológicas** – UFPR. 2012. Página inicial. Disponível em: <http://www.bio.ufpr.br/portal/cbio/projeto-pedagogico/>

VIÉGASA, Ana Luísa Dela Cruz; CRUZ Lílian Mara Dela; MENDES, Ana Paula Faustino Tieti. Formação de Professores em Ciências Biológicas: Desafios, Limites e Possibilidades. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**. v. 16 n. 5, p. 507-519, 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: Planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2003.

ZANIN, Alessandra da Conceição; KUNDLATSCH, Aline; SILVEIRA, Camila da Silva. Materiais didáticos na formação de professores de Ciências da Natureza: diálogos com os saberes docentes. *In*: GIBIN, Gustavo Bizarria; GOIS, Jackson (orgs.). **Formação Docente na Educação em Ciências**: Concepções e Práticas Porto Alegre: Editora Fi, 2020.

**APÊNDICE A: DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS E OPTATÓRIAS DO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Período	Disciplinas Obrigatórias Núcleo Comum: Modalidades - 2.235h (375h por Período)
1º	<i>Biologia Celular e Farmacologia</i>
	<i>Biologia de Campo I</i>
	<i>Biologia Histórica</i>
	*Cálculo Diferencial e Integral I
	**Metodologia Científica em Biologia (Fusão de Fundamentos Metodológicos da Biologia e Seminário I)
	*Química Geral
2º	<i>Anatomia e Histologia Comparada</i>
	<i>Biofísica Básica</i>
	<i>Biologia de Vírus, Procaríotas e Fungos</i>
	<i>Biologia do desenvolvimento embrionário</i>
	<i>Bioquímica para Biologia I</i>
	<i>Física para Biologia</i>
3º	<i>Bioquímica para Biologia II</i>
	<i>Ecologia Básica</i>
	<i>Fundamentos da Educação Ambiental</i>
	<i>Genética I</i>
	<i>Metazoa I</i>
	<i>Morfologia de Plantas Vasculares</i>
	<i>Seminário II</i>
4º	<i>Biologia de Protistas e Plantas Avasculares</i>
	<i>Didática</i>
	<i>Genética de Populações</i>
	<i>Genética II</i>
	*Geologia Aplicada a Biologia
	<i>Metazoa II</i>
5º	<i>Biogeografia</i>
	<i>Evolução I</i>
	<i>Fisiologia Animal</i>
	<i>Fisiologia das Plantas Vasculares</i>
	<i>Metazoa III</i>
	<i>Seminário III</i>
6º	<i>Ciências Ambientais</i>
	<i>Imunologia</i>
	<i>Metazoa IV</i>
	<i>Paleontologia</i>
	<i>Projeto Integrado I - Saúde Escolar e Comunitária</i>
	<i>Sistemática de Plantas Vasculares</i>

Em Itálico as disciplinas criadas a partir da reestruturação; *disciplina criada antes da modificação curricular de 2008; **disciplina fundida a partir de 2011

Período	Disciplinas Obrigatórias e Optatórias, Estágios Supervisionados e Prática em Docência Núcleo Central: Licenciatura 1260h
7º	<i>Metodologia da Pesquisa Educacional</i>
	<i>Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia</i>
	<i>Organização do Trabalho Pedagógico na Escola</i>
	<i>Política e Planejamento da Educação Brasileira</i>
	<i>Psicologia da Educação</i>
8º	<i>Estágios Supervisionados em Contextos Interativos na Educação</i>
	<u>Escolher 2:</u> *Métodos para o Ensino de Astronomia *Métodos para o Ensino de Química * Métodos para o Ensino Física
	<u>Escolher 1:</u> <i>Projeto Integrado em Sexualidade, Corpo e Gênero.</i> <i>Tópicos Integrados em Anatomia e Fisiologia Humanas</i>
	<u>Escolher 1:</u> <i>Métodos para o Ensino de Evolução</i> <i>Métodos para o Ensino de Genética</i>
	***Comunicação em Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS
	<i>Prática de Docência em Ensino de Ciências e Biologia I e II (anual)</i>
	<i>Trabalho de Conclusão de Curso I e II (anual)</i>
9º e 10º	Optativas - 180h
	Atividades Formativas - 150h

Em Itálico: disciplinas criadas a partir da reestruturação; *disciplina criada antes da modificação curricular de 2008; ***disciplina obrigatória a partir de 2010.

Período	Disciplinas Obrigatórias e Optatórias e Estágios Supervisionados Núcleo Central: Bacharelado 1200h
7º	*Bioestatística
	<i>Biologia Molecular para Biologia</i>
	<i>Métodos em Biologia Comparada</i>
8º	<i>Biologia Celular Avançada</i>
	<i>Biologia da Conservação</i>
	<i>Biologia de Campo II</i>
	<i>Coleções Biológicas e Taxonomia</i>
	<i>Ecologia de Populações e Comunidades</i>
	<i>Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)</i>
	<i>Evolução Molecular</i>
	<i>Farmacologia Geral</i>
	<i>Fisiologia Geral e Humana</i>
	<i>Genética Humana</i>
	<i>Sistemática Filogenética</i>
9º	<i>Estágios Supervisionados em Biologia I e II (anual)</i>
	Atividades Formativas - 150h
	Optativas - 390h

Em Itálico: disciplinas criadas a partir da reestruturação; *disciplina criada antes da modificação curricular de 2008; ***disciplina obrigatória a partir de 2010.

APÊNDICE B: CARTA CONVITE PARA ENTREVISTA

Prezado (a) Docente _____:

Boa noite!

Sou Alessandra Zanin, licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atualmente sou Mestranda no Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) também pela UFPR.

Gostaria de verificar sua disponibilidade para ajudar com meu projeto de pesquisa, respondendo algumas perguntas em formato de entrevista presencial ou remotamente (via Skype), de modo que precisamos da gravação em áudio desse momento. O roteiro de entrevista foi aprovado pelo Comitê de Ética da própria UFPR.

A entrevista faz parte de uma pesquisa em andamento sobre a formação inicial de professores(as) no processo de produção de materiais didáticos no Ensino de Ciências Biológicas. Os dados levantados serão utilizados apenas para fins da pesquisa, garantimos assim, a preservação de sua identidade.

Caso se encaixe no perfil de docente, ou com algum tipo de envolvimento em projetos e ações no Curso de Ciências Biológicas, entre os anos 2008 a 2018, poderíamos agendar um momento para conversar a respeito e marcar uma entrevista? Suas respostas para as questões serão muito importantes para contribuir nesta discussão.

Deixo abaixo alguns horários disponíveis, do mês de _____, mas podemos verificar algo que melhor se encaixe para ti.

3ª feiras (___/___): a partir das 13h15

4ª feiras (___/___): a partir das 16h15

5º feiras: (___/___): a partir das 13h15

6º feiras: (___/___): a partir das 13h15 ou a partir das 18h30; (___/___): a partir das 8h.

Fico no aguardo.

Mestranda Alessandra da Conceição Zanin – PPGECM/UFPR

APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Camila Silveira da Silva e Alessandra da Conceição Zanin – da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando o (a) Senhor (a), docente do curso de Ciências Biológicas, a participar de um estudo intitulado **“Formação inicial de professores de Biologia: mobilização dos saberes docentes por meio do processo de produção de material didático”**. Espera-se que a pesquisa possa contribuir com a importância do uso do material didático na prática docente, investigando o processo da produção no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

a) O objetivo desta pesquisa é analisar quais e como os saberes docentes são mobilizados por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas no processo de produção de material didático.

b) Caso o (a) Senhor (a) participe da pesquisa, será necessário responder a uma entrevista semiestruturada, de com gravação de áudio, como o objetivo de identificar como ocorre de mobilização dos saberes docentes na formação dos discentes do curso de Ciências Biológicas voltado ao processo de produção de materiais didáticos.

c) Para tanto o (a) Senhor (a) deverá comparecer na Universidade Federal do Paraná, no Centro politécnico, no setor de Ciências Biológicas, localizado na Avenida Coronel Francisco H. dos Santos, nº 100 - Jardim das Américas, Curitiba - PR, 81530-000, como horário previamente agendado, para responder à entrevista, participar como protagonista em observações e integrante no grupo focal o que levará aproximadamente uma hora e trinta minutos cada uma dessas etapas citadas, em dias diferentes.

d) É possível que o (a) Senhor (a) experimente algum desconforto, principalmente relacionado a constrangimentos durante a entrevista.

e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser trazer desconforto e constrangimento, e como medidas de minimização e proteção, os roteiros foram validados, evitando perguntas com duplo sentido ou inconveniente.

f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são colaborar com a possibilidade de uma autoavaliação em relação às contribuições dos discentes e docentes à formação inicial em Ciências Biológicas perante o processo de produção de material didático. Assim como trazer conhecimento e informação permitindo a ampliação do entendimento do conteúdo.

g) Os pesquisadores Camila Silveira da Silva e Alessandra da Conceição Zanin responsáveis por este estudo poderão ser localizados na Universidade Federal do Paraná, no Centro politécnico, na Avenida Coronel Francisco H. dos Santos, nº 100 - Jardim das Américas, Curitiba - PR, 81530-000, Edifício da Administração – 4º Andar, (41) 3361 3696, no horário de terça a sexta-feira das 9h às 12h00 e terça e quinta das 13h às 17h00, através dos seguintes telefones: (41) 98818 9863 e (41) 98808 3657, ou através dos e-mails: silveiradasilva.camila2@gmail.com e aleczanin@gmail.com para esclarecer eventuais dúvidas que o (a) Senhor (a) possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica]
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica]
Orientador [rubrica]



Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do Setor de Ciências da
Saúde/UFRP.
Parecer CEP/SD-PB.nº 3538909
na data de 23/08/2019

APÊNDICE D: ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Prezado (a) Docente:

Esta entrevista faz parte de uma pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da UFPR, sobre a formação inicial de professores no Curso de Ciências Biológicas no processo de produção de materiais didáticos. Como professor do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, suas respostas serão muito importantes para contribuir nesta discussão. Os dados aqui levantados serão utilizados apenas para fins desta pesquisa, garantimos assim, a preservação de sua identidade. Solicitamos sua colaboração em fornecer as respostas da maneira mais detalhada, clara e espontânea possível.

Sua participação nesta pesquisa é importante para entendermos as contribuições da Licenciatura no curso de Ciências Biológicas, assim, sua colaboração se torna imprescindível.

Prof.^a Dr.^a Camila Silveira – PPGECEM/UFPR;
Mestranda Alessandra da Conceição Zanin – PPGECEM/UFPR

QUESTÕES NORTEADORAS:

1. Inicialmente, relate-nos brevemente sua trajetória acadêmica e profissional. Comente sobre sua formação, experiências, entre outros.
2. O curso de Licenciatura em qual atua, apresenta disciplinas, Estágios Supervisionados e Prática em Docência programas, projetos, ações, oficinas, e/ou atividades que contemplem o conhecimento em materiais didáticos? Se sim, qual a duração? Você fez ou faz parte de alguma dessas atuações? Conhece algum dos pares que pertença a algumas dessas ações?
3. Sobre o conhecimento em materiais didáticos, como é realizada a abordagem nesses espaços?
4. Quais conceitos ligados ao conhecimento de materiais didáticos são abordados nesses espaços?
5. Como os estudantes interagem com esse conhecimento construído?
6. Os estudantes percebem que tais conhecimentos poderão ser utilizados em suas práticas enquanto futuros docentes?
7. Encontra alguma dificuldade, ou há alguma particularidade na abordagem dos materiais didáticos durante a construção com os discentes? Qual?
8. Ainda possui contato com esses discentes que participaram nesses espaços de conhecimento sobre materiais didáticos? Se sim, percebe que utilizam os conhecimentos construídos no âmbito educacional?
9. Poderia disponibilizar algum contato para que eu possa entrar em contato e conversar com esses licenciandos (as)?
10. Gostaria de deixar alguma sugestão ou contar alguma experiência?

APÊNDICE E: QUADROS PARA A ANÁLISE DOS DOCUMENTOS

QUADRO A - IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS, ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS E PRÁTICA EM DOCÊNCIA CODIFICADAS (IDD) COM OS RESPECTIVOS PERÍODOS, DEPARTAMENTOS, PRINCÍPIO NORTEADOR E RELAÇÃO DESSE COM A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

IDD	PERÍODO	DEPARTAMENTO	NOME DA DISCIPLINA, ESTÁGIO, PRÁTICA EM DOCÊNCIA*	PRINCÍPIO NORTEADOR	RELAÇÃO DO PRINCÍPIO NORTEADOR COM A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

FONTE: A autora (2021).

QUADRO B – IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES EM PROGRAMAS, AÇÕES E PROJETOS CODIFICADAS (IDD) COM OS RESPECTIVOS TIPOS E DESCRIÇÃO RELACIONADAS À RECURSO DIDÁTICO

IDD	TIPO DE PROGRAMA, AÇÃO OU PROJETO	RELAÇÃO DO TIPO DE PROGRAMA, AÇÃO OU PROJETO COM A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

FONTE: A autora (2021).

QUADRO C: IDENTIFICAÇÃO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO (TCC) DE CURSO NO QUE SE REFERE AO FOCO DA PESQUISA, ÁREA, ANO DE PRODUÇÃO, QUANTIDADE DE TRABALHOS

FOCO DA PESQUISA	ÁREA	ANO	QUANTIDADE DE TRABALHOS

FONTE: A autora (2021).

QUADRO D: IDENTIFICAÇÃO (IDD) DOS CONTEÚDOS DOS TCC

ANO	IDD	DOCENTE ORIENTADOR(A) OU COORIENTADOR(A)	SEÇÃO DO TCC QUE APRESENTA A RELAÇÃO COM A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO	RELAÇÃO DO TCC COM A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO	MOTIVAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO	TIPO DE MATERIAL DIDÁTICO PRODUZIDO

FONTE: A autora (2021).

APÊNDICE F: RELAÇÃO DE ATIVIDADES FORMATIVAS RELACIONADAS AO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

QUADRO A - IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES FORMATIVAS

Atividades formativas
Aprovação em disciplinas eletivas, inclusive em Língua estrangeira.
Atividades de Monitoria.
Atividades de Iniciação Científica.
Ciclo de Estudos em Ciências Biológicas.
Projetos de Extensão e/ou Licenciamento.
Participação em outros programas e projetos institucionais, como por exemplo: Programa de Iniciação à Docência (PID); Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID); Bolsa Permanência; Programa de Educação Tutorial (PET).
Estágio não obrigatório realizado na própria IES, ou em outras Instituições.
Atividades de Representação Acadêmica em órgãos de deliberação (Departamentos, Conselhos Setoriais e Comissões Superiores) e em entidades estudantis (UNE DCE, CAEB).
Apresentação de trabalho em encontros, seminários, jornadas, congressos, eventos ou simpósios.
Participação em encontros, seminários, jornadas, congressos, eventos ou simpósios (simples presença), palestras, minicursos, cursos de treinamento, na área afim/de Ciências Biológicas.
Curso de Extensão em área afim do Curso de Ciências Biológicas.
Participação em atividades culturais, tais como Coral, Orquestra, Grupo Folclórico, Grupo Musical, Grupo de Dança, Grupo Escoteiro, Grupo de Teatro e TCC.
Atividades desportivas representando o Curso de Ciências Biológicas da instituição, o Estado do Paraná ou o Brasil, coletivas ou individuais.
Cursos de idiomas estrangeiros.
Participação em Empresa Júnior.
Participação nos comitês de organização de semanas acadêmicas, encontros, feira de profissões, congressos e eventos afins, monitoria em eventos.
Publicações.
Ministrar atividades, na área biológica, tais como minicurso, palestras, conferências.
Participação em Programa de Mobilidade Acadêmica Nacional e Internacional.
Validação de disciplinas sem equivalência no currículo do curso, participação em projetos de pesquisa como IC, entre outras.
Outras atividades acadêmicas validadas a critério da COE.

FONTE: Adaptado do PPC (2012).

APÊNDICE G: IDENTIFICAÇÃO DOS(AS) PROFESSORES(AS) ENTREVISTADOS(AS)

QUADRO A- IDENTIFICAÇÃO DOS(AS) ENTREVISTADOS(AS) E AS RESPECTIVAS LIGAÇÕES COM O CURSO

Depto	Docente	Formação acadêmica	Cargo e ano de início como docente na universidade/curso	Orientação em estágios, ações, programas, projetos	Disciplinas ministradas com foco em materiais didáticos	Citado(a) pelos pares	Orientação em TCC
Anatomia	Bruce Wayne	Licenciatura: Ciências Biológicas; Bacharelado: Medicina; Mestrado: Biologia Celular e Molecular; Doutorado: Ciências.	Substituto (1997/1998; 2000/2001); Adjunto (Desde 2009).	extensão	Obrigatória: Anatomia e Histologia Comparada, Fisiologia Animal; Optativa: Neuroanatomia Funcional.	SIM	SIM
	Natasha Romanova	Bacharelado: Medicina Veterinária; Mestrado: Ciências Veterinárias; Doutorado: Clínica Cirúrgica.	Adjunta (Desde 2011).	-	Obrigatória: Anatomia e Histologia Comparada.	-	-
Biologia Celular	Diana Prince	Licenciatura: Ciências Biológicas; Mestrado: Biologia Celular e Molecular; Doutorado: Ecologia.	Adjunta (Desde 2002).	extensão, monitoria, Licenciatar,	Obrigatória: Bio. Celular; Biologia do desenvolvimento embrionário.	SIM	SIM
	Gamora Titan	Bacharelado: Farmácia e Bioquímica; Mestrado: Clínica Médica; Doutorado: Biologia Molecular; Pós-Doutorado: Biologia Celular.	Substituta (2009/2010); Adjunta (Desde 2016).	-	Obrigatória: Bio. Celular; Anatomia e Histologia Comparada.	-	-
	Clark Kent	Licenciatura: Ciências Biológicas Mestrado: Biologia Celular e Estrutural; Doutorado: Biologia Celular e Estrutural	Assistente (1992-2011); Adjunto (2011-2020); Associado (Desde 2020).	monitoria, PIBID-Biologia, Licenciatar	Obrigatória: Bio. Celular; Optativa: Bio. avançada; e optativa: Processos celulares.	SIM	SIM
	Carol Danvers	Bacharelado: Farmácia Licenciatura: Microbiologia Mestrado: Bioquímica Doutorado: Bioquímica	Associada (Desde 1992).	PIBID-Biologia, extensão, Licenciatar,	Obrigatórias: Biologia de Campo, Bio. Celular e Farmacologia	SIM	SIM
Botânica	Nick Fury	Bacharelado: Ciências Biológicas Mestrado: Ciências Ambientais Doutorado: Ecologia e Evolução	Associado (Desde 2011).	-	Obrigatórias: Eco. Básica; Met. Científica em Biologia Optativas: Delineamento Experimental e análise biológica e Ecologia de Pop. de Comunidades;	-	-
	Orore Munroe	Bacharelados: Ciências Biológicas; Farmácia e Bioquímica; Mestrado: Ecologia; Doutorado: Ecologia.	Associada (Desde 2008).	-	Obrigatória: Biologia de Campo	-	-

QUADRO A- IDENTIFICAÇÃO DOS(AS) ENTREVISTADOS(AS) E AS RESPECTIVAS LIGAÇÕES COM O CURSO

(conclusão)

Depto	Docente	Formação acadêmica	Cargo e ano de início como docente na universidade/curso	Orientação em estágios, ações, programas, projetos	Disciplinas ministradas com foco em materiais didáticos	Citado(a) pelos pares	Orientação em TCC
Bioquímica	Wanda Maximoff	Bacharelado: Farmácia e Bioquímica; Especialização: Aprendizagem ativa; Mestrado: Bioquímica; Doutorado: Bioquímica; Pós-Doutorado: Bioquímica.	Adjunta temporária (Desde 2018).	-	Obrigatória: Bioquímica; Biofísica; Optatória: Biologia Molecular	-	-
Ensino	Peggy Carter	Bacharelado: Biomedicina; Licenciatura: Ciências Biológicas; Pedagogia; Especialização: Ciência, Arte e Prática Pedagógica; Mestrado: Educação; Doutorado: Educação.	Associada (Desde 1994).	Licenciar	Obrigatória: Metodologia do Ensino de Ciências	-	SIM
Fisiologia	Steve Rogers	Licenciatura: Ciências Biológicas Mestrado: Fisiologia Humana; Doutorado: Fisiologia Humana; Pós-Doutorado: Sinalização Intracelular	Associado (Desde 1992).	-	Optativa: Como ensinar fisiologia com pouco equipamento	-	-
Genética	Pepper Potts	Licenciatura: Ciências Biológicas Mestrado: Genética; Doutorado: Genética	Associada (Desde 1994).	Iniciação Científica, voluntariado	Optativa: Genética Humana	-	-
Química	Tony Stark	Curso Normal – Magistério; Bacharelado: Ciências/Biologia; Especialização: Biologia; Metodologia e Avaliação de Ensino; Mestrado: Educação; Doutorado: Educação Científica e Tecnológica.	Adjunto (Desde 2013).	PIBID-Biologia	Optatória: Metodologia de Química	SIM	SIM
Zoologia	Jean Grey	Bacharelado/Licenciatura: Ciências Biológicas; Mestrado: Ecologia; Doutorado: Ecologia. Pós-Doutorado: Ciências Biológicas.	Titular (Desde 1994).	-	Obrigatória: Metazoa; Optativas: Biologia Marinha; Produção de material didático em Zoologia	-	-

FONTE: A autora (2021)

**APÊNDICE H: IDENTIFICAÇÃO DOS(AS) PROFESSORES(AS)
FORMADORES(AS) CITADOS(AS) PELOS(AS) ENTREVISTADOS(AS)**

QUADRO A - IDENTIFICAÇÃO DE PROFESSORES(AS) ENVOLVIDOS(AS) COM PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO E OS RESPECTIVOS DEPARTAMENTOS E QUANTIDADE EM QUE FORAM CITADOS(AS) PELOS(AS) ENTREVISTADOS(AS) NO ÂMBITO DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Departamento	Professor(a)	Quantidade de vezes citado(a) pelos(as) entrevistados(as)
Anatomia	Bruce Wayne	5
Biologia Celular	Carol Danvers	4
	Clark Kent	2
	Jéssica Jones	1
	Dinah Drake	2
	Oliver Queen	1
	Cisco Ramon	2
	Thea Queen	1
	Diana Prince	2
Bioquímica	Ray Palmer	1
	Shiera Sanders	1
Botânica	Selina Kyle	2
	T'Challa	2
Educação	Caitlin Snow	2
	Sara Lance	1
	Charles Xavier	1
	Maria Callasantos	1
	Jessica Miriam Drew	1
	Sam Wilson	1
	Elektra Natchios	1
Fisiologia	Jennifer Walters	4
Genética	Maria Hill	3
	Felicity Smoak	1
	Julie Power	1
	Katana	1
Patologia	Clint Barton	1
	Katherine Anne	1
	Megan Gwynn	1
Química	Tony Stark	2
Zoologia	Bruce Banner	1
	Roy Harper	1

FONTE: A autora (2021).