

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**THÁLITA MARIA FRANCISCO DA SILVA**

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM  
UNIVERSIDADES BRASILEIRAS: PERSPECTIVAS CURRICULARES PARA AS  
TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Goiânia

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
GERÊNCIA DE CURSOS E PROGRAMAS INTERDISCIPLINARES

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

### E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

#### 1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação     Tese     Outro\*: \_\_\_\_\_

\*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

#### 2. Nome completo do autor

THÁLITA MARIA FRANCISCO DA SILVA

#### 3. Título do trabalho

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM UNIVERSIDADES BRASILEIRAS: PERSPECTIVAS CURRICULARES PARA AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

#### 4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(a) autor(a) e ao(a) orientador(a);
- b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Nyuara Araujo Da Silva Mesquita, Professora do Magistério Superior**, em 06/11/2023, às 15:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thálita Maria Francisco Da Silva, Discente**, em 13/11/2023, às 17:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4173863** e o código CRC **A8840392**.

**THÁLITA MARIA FRANCISCO DA SILVA**

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM  
UNIVERSIDADES BRASILEIRAS: PERSPECTIVAS CURRICULARES PARA AS  
TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Educação em Ciências e Matemática, na área de concentração em Qualificação de Professores de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dr.<sup>a</sup> Nyuara Araújo da Silva Mesquita.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Nyuara Araújo da Silva Mesquita

Goiânia

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Thálita Maria Francisco da  
Formação de professores de Ciências Biológicas em universidades brasileiras: [manuscrito] : perspectivas curriculares para as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação / Thálita Maria Francisco da Silva. - 2023.  
CXXXVI, 136 f.

Orientador: Profa. Dra. Nyuara Araújo da Silva Mesquita.  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Pró-reitoria de Pós-graduação (PRPG), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2023.

Bibliografia.

Inclui lista de figuras.

1. Docência. 2. Currículo. 3. Licenciatura. 4. Paradigma. I. Mesquita, Nyuara Araújo da Silva, orient. II. Título.

CDU 51:37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

GERÊNCIA DE CURSOS E PROGRAMAS INTERDISCIPLINARES

**ATA DE DEFESA DE TESE**

Ata da sessão de Defesa de Tese de THÁLITA MARIA FRANCISCO DA SILVA, que confere o título de Doutor(a) em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, na área de concentração em **Qualificação de Professores de Ciências e Matemática**.

Ao/s **12 dias do mês de setembro de 2023**, a partir da(s) **08:30**, por VIDEOCONFERÊNCIA, realizou-se a sessão pública de Defesa de Tese intitulada “FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM UNIVERSIDADES BRASILEIRAS: PERSPECTIVAS CURRICULARES PARA AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO”. Os trabalhos foram instalados pelo(a) Orientador(a), Professor(a) Doutor(a) NYUARA ARAUJO DA SILVA MESQUITA - UFG com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor(a) Doutor(a) MARCOS VINICIUS FERREIRA VILELA - UFG, membro titular interno; Professor(a) Doutor(a) MICHEL MENDES - UFG, membro titular interno; Professor(a) Doutor(a) FERNANDO APARECIDO DE MORAES - UFJ, membro titular externo; Professor(a) Doutor(a) MICHELE WALTZ COMARU - IFRJ, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Tese, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros que encaminharam sugestões de melhoria do texto que serão incluídas para apresentação final da tese. Proclamados os resultados pelo(a) Professor(a) Doutor(a) NYUARA ARAUJO DA SILVA MESQUITA, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora.

## TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Nyuara Araújo Da Silva Mesquita, Professora do Magistério Superior**, em 12/09/2023, às 12:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Michel Mendes, Professor do Magistério Superior**, em 12/09/2023, às 13:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Vinícius Ferreira Vilela, Professor do Magistério Superior**, em 12/09/2023, às 13:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **FERNANDO APARECIDO DE MORAES, Usuário Externo**, em 14/09/2023, às 15:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Michele Waltz Comarú, Usuário Externo**, em 14/09/2023, às 15:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4008401** e o código CRC **697F83B4**.

## AGRADECIMENTOS

É chegado o momento de agradecer a todas as pessoas que participaram e contribuíram ao longo desse processo formativo de doutorado. É uma árdua caminhada, mas sem dúvida, mais leve e prazerosa na companhia de vocês.

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora, que me deram força, sabedoria e coragem para enfrentar os momentos difíceis durante a realização dessa pesquisa.

Agradeço a todas as pessoas que participaram e/ou contribuíram para a produção desse trabalho, em especial:

À minha mãe que, antes e durante esse trajeto sempre esteve e estará ao meu lado, me incentivando e encorajando, fazendo eu me sentir capaz. Obrigada mãe pelo carinho e apoio incondicional nesse processo formativo!

Ao meu querido George, esposo e companheiro que esteve ao meu lado nos momentos de alegria e de angústia na realização deste trabalho. Com sua experiência acadêmica me incentivou a realizar esta pesquisa. Agradeço pelo amor, paciência e compreensão da ausência nos momentos necessários.

À minha filhota Eleonora, que nos seus primeiros quatro aninhos de vida, vive intensamente o processo doutoral junto comigo. Participa, mesmo sem compreender, das alegrias e das preocupações que um processo formativo dessa dimensão nos proporciona. Obrigada filha por tudo!

Aos meus familiares e amigos, obrigada por me apoiarem e incentivarem nesse percurso.

À minha querida professora e orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Nyuara Araújo da Silva Mesquita, meus sinceros agradecimentos pelas orientações, pelos conhecimentos partilhados, pela amizade, pelo respeito e, acima de tudo, pela confiança e paciência a mim destinadas. Obrigada por me acompanhar desde o mestrado!

Às professoras e professor que participaram da minha banca de qualificação, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Michele Waltz Comarú, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Flávia Vigário e Prof. Dr. Fernando Aparecido de Moraes pela leitura cuidadosa, pelos ensinamentos acadêmicos e olhar crítico que contribuíram bastante para que esse trabalho chegasse a essa configuração.

À professora e professores que participaram da minha banca de defesa de tese, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Michele Waltz Comarú, Prof. Dr. Fernando Aparecido de Moraes, Prof. Dr. Marcos Vinícius Ferreira Vilela e Prof. Dr. Michel Mendes pela leitura atenta e criteriosa que contribuíram para a finalização desta tese.

Aos meus colegas do LEQUAL/IQ e do PPGECM pelo convívio, companheirismo e amizades construídas neste percurso.

À toda equipe, coordenadora, professores e alunos do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Arraias pelo apoio e compreensão nas horas tensas de parte da realização desta tese.

À Capes, pelo financiamento da bolsa de estudo durante parte desse processo formativo.

Enfim, meu muito obrigada a todos que de alguma forma contribuíram na realização desta pesquisa!

## RESUMO

SILVA, Thálita Maria Francisco da. Formação de professores de Ciências Biológicas em universidades brasileiras: perspectivas curriculares para as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2023.

A presente pesquisa científica investiga de que forma a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) tem se constituído como elemento formativo nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das principais Universidades Federais brasileiras, abordando em que perspectiva essa inserção se dá (dominante/emergente), a partir da análise dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC). Utilizamos como abordagem metodológica a pesquisa qualitativa, o estudo de casos múltiplos e como instrumento de coleta de dados a análise documental. Em consonância com a abordagem de natureza qualitativa, nosso enfoque analítico para processamento dos dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD). Como elementos primordiais para realização da nossa análise, foram utilizados os PPC de 26 cursos de Ciências Biológicas ofertados pelas Universidades Federais nas cinco regiões do país: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste e os documentos legais que orientam a formação de professores no Brasil, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96, as Resoluções de Formação de Professores (de 2002, 2015 e 2019) e a Resolução nº 07/2002 que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. As análises foram feitas destacando: a Instituição de origem do curso, o nome do curso, o ano de criação do curso, o ano de aprovação do PPC, as disciplinas pedagógicas, as disciplinas não pedagógicas que inserem as tecnologias digitais, as cargas horárias (teóricas e práticas) e as ementas dessas disciplinas. A análise realizada demonstrou a variedade de organização de Projetos Pedagógicos de Curso que trazem as disciplinas pedagógicas que serão oferecidas na formação profissional docente, assim como a quantidade discrepante de disciplinas pedagógicas ofertadas aos cursistas. Observamos também a quantidade pequena de disciplinas que abordam as TDIC nesses currículos. Isso evidencia que a inserção das TDIC não é elemento significativo nas propostas pedagógicas para a formação de professores de Ciências Biológicas. Percebemos também, que alguns documentos apontam para a superação do caráter meramente tecnicista da utilização das tecnologias digitais no processo de ensino aprendizagem ancorados na visão paradigmática dominante. Para tanto, é necessário a incorporação de aspectos técnicos e pedagógicos na formação docente de forma que isso possa refletir na prática pedagógica e curricular em sala de aula.

Palavras-chave: Docência. Currículo. Licenciatura. Paradigma.

## ABSTRACT

SILVA, Thálita Maria Francisco da. Training of biological sciences teachers in Brazilian universities: curricular perspectives for Digital Technologies of Information and Communication. Thesis (Doctorate in Science and Mathematics Education) – Federal University of Goiás, Goiânia, 2023.

The present scientific research investigates how the insertion of Digital Technologies of Information and Communication (TDIC) has been constituted as a formative element in the Licenciature courses in Science/Biology of the main Brazilian Federal Universities, approaching in what perspective this insertion takes place (dominant /emergent). We used qualitative research and multiple case studies as a methodological approach and document analysis as a data collection instrument. In line with the qualitative approach, our analytical approach to data processing will be Discursive Textual Analysis (DTA). As key elements to carry out our analysis, the Pedagogical Course Projects (PPC) of 26 Biological Sciences courses offered by Federal Universities in the five regions of the country were used: North, Northeast, Southeast, South and Midwest and the legal documents that guide teacher training in Brazil, such as the National Education Guidelines and Bases Law 9394/96, the Teacher Training Resolutions (from 2002, 2015 and 2019) and Resolution No. Biological Sciences courses. The analyzes were carried out highlighting: the institution of origin of the course, the name of the course, the year of creation of the course, the year of approval of the PPC, the pedagogical subjects, the non-pedagogical subjects that include digital technologies, the workloads (theoretical and practical) and the menus of these disciplines. The analysis carried out demonstrated the variety of organization of Pedagogical Course Projects that bring the pedagogical disciplines that will be offered in professional teacher training, as well as the discrepant amount of pedagogical disciplines offered to course participants. We also observed the small number of subjects that address TDIC in these curricula. This demonstrates that the insertion of TDIC is not a significant element in the pedagogical proposals for the training of Biological Sciences teachers. We also noticed that some documents point to the overcoming of the merely technical character of the use of digital technologies in the teaching-learning process anchored in the dominant paradigmatic view. Therefore, it is necessary to incorporate technical and pedagogical aspects in teacher training so that it can be reflected in the pedagogical and curricular practice in the classroom.

Keywords: Teaching. Curriculum. Graduation. Paradigm.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos básicos de projetos para estudos de caso .....	59
Figura 2 – Estudo de múltiplos casos .....	61

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização dos PPC analisados das LCB.....	71
Quadro 2 – Quantitativo das disciplinas pedagógicas .....	74
Quadro 3 – Quantitativo de disciplinas obrigatórias que abordam as TDIC.....	79

## Sumário

INTRODUÇÃO .....	13
CAPÍTULO I – PERSPECTIVAS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS .....	18
1.1 – Tecnologias digitais e sociedade: democracia tecnológica, cultura digital, educação e inovação tecnológica .....	20
1.2 – Formação de Professores de Ciências Biológicas: perspectivas históricas e formativas .....	34
1.3 – Tecnologias Digitais e formação de professores de Ciências Biológicas .....	44
CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO .....	54
2.1 – Caracterização da pesquisa: a abordagem qualitativa .....	55
2.2 – O estudo de casos múltiplos .....	58
2.3 – A análise documental .....	62
2.4 – A análise textual discursiva.....	65
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	70
3.1 – Perfil das disciplinas dos cursos: disciplinas de conteúdo científico pedagógico e disciplinas de conteúdo científico específico.....	73
3.2 – Inserção das TDIC nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.....	78
3.3 – Inserção das tecnologias digitais na formação docente: contradições entre o texto e o contexto	83
3.4 – Viés característico da inserção das tecnologias nos PPC: a predominância do caráter instrumental .....	102
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	120
REFERÊNCIAS .....	124

## INTRODUÇÃO

Antes de falarmos especificamente sobre a formação docente que permeia esta tese, farei uma breve exposição sobre meu percurso formativo enquanto docente e pesquisadora, os quais contribuíram e contribuem para a reflexão acerca deste texto. Quando me inscrevi no curso de Licenciatura e Bacharelado em Biologia, ainda não sabia ao certo qual caminho seguiria quando terminasse a formação inicial. Como meu curso tinha as duas habilitações, eu poderia seguir a profissão de Bacharel Bióloga ou a carreira de Licenciada em Biologia. Cabe aqui dizer que, assim que eu entrei na graduação, concomitantemente iniciei minha carreira como docente, ministrando aulas no ensino fundamental e médio em uma escola pública de educação básica. Durante a graduação, e juntamente com minha atuação profissional em meu trabalho, fui tomando gosto pela docência e, na disciplina de Estágio Supervisionado, tive a certeza que gostaria de seguir a carreira docente. Daí em diante, percebi a necessidade e a importância do complexo processo de profissionalização docente.

Finalizada a graduação e, mesmo com toda certeza de que gostaria de seguir a carreira docente, surgiu-me a oportunidade de cursar uma Especialização na área de Engenharia Civil e lá fui eu na busca de uma ascensão profissional e de um crescimento financeiro. Nesse mesmo período, fui selecionada para trabalhar como orientadora acadêmica na primeira turma da Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia pela UFG, especialização esta na modalidade de educação à distância que atendia professores com a formação inicial concluída, mas que não tinha em suas cidades, possibilidades para a formação continuada presencial. A partir desse momento, finalizada a especialização em Engenharia Civil, passei a me dedicar aos estudos e trabalhos na área da educação.

Durante essa especialização em que trabalhei, constatei dois grandes problemas: os cursistas tinham uma formação inicial deficitária e, em sua maioria, tinham pouco ou nenhum domínio – do que chamamos hoje – das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na educação. Então, além de orientarmos questões referentes aos conteúdos do curso, orientávamos também sobre a utilização das TDIC. A partir de então, começo a refletir sobre os usos e apropriações das TDIC no contexto educativo. Findada essa turma, novamente estou no desempenho da mesma função na segunda turma da Especialização que começou um ano após a finalização da primeira.

E, nessa segunda turma não foi diferente, percebemos os mesmos problemas relevantes recorrentes na primeira turma. Nesse contexto, comecei a refletir sobre qual

metodologia/prática docente que possibilitasse o processo de ensino aprendizagem e mobilizasse o interesse e a motivação dos alunos. Eis que me surgiu a ideia de propor jogos digitais no ambiente virtual de aprendizagem como atividade facilitadora do processo de ensino aprendizagem. Nesse contexto, busquei realizar minha pesquisa de mestrado no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da UFG para identificar as percepções desses professores sobre o contexto lúdico em sua ação pedagógica considerando viabilidade de utilização dos jogos em plataforma digital para o ensino de Ciências/Biologia.

Findado o mestrado, mudei-me para o interior do Tocantins, onde fui atuar, e ainda atuo, como professora substituta e professora convidada nos cursos de graduação (Educação do Campo e Pedagogia) da Universidade Federal do Tocantins, no Câmpus Universitário de Arraias. Aqui também a realidade não foi diferente. É nítido e recorrente a dificuldade dos alunos em relação ao domínio das TDIC na graduação e, conseqüentemente, aos usos em suas práticas docentes em sala de aula.

Passado quase quatro anos após a finalização do mestrado iniciei meu processo de doutoramento no mesmo programa e com as mesmas preocupações acerca dos usos e apropriações das TDIC, mais precisamente como as elas têm se constituído como elemento formativo nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas na formação de professores para a educação do século XXI.

Dessa forma, consideramos que, no processo de formação do professor enquanto profissional, todas as nuances do conhecimento – teoria e prática – são igualmente importantes. Sob essa ótica, entendemos que a formação do professor de Ciências Biológicas se constitui a partir de diferentes elementos, entre eles, disciplinas específicas, pedagógicas e o estágio supervisionado. Argumentamos que essa formação também ocorre por meio de problematizações das teorias do currículo e pela inserção das TDIC. Utilizar as TDIC no ensino e aprendizagem sugere a busca constante de conhecimentos por parte dos docentes, assim como o desenvolvimento de outras competências. Necessita também da superação de paradigmas do ensino tradicional<sup>1</sup>, a fim de motivar uma prática docente inovadora que integre o eixo tecnológico, pedagógico e de conteúdo. A prática docente inovadora remete-nos ao conceito de inovação que, no âmbito pedagógico, é baseada na concepção de Zanchet e Cunha (2007, p. 67) que afirmam que “inovação significa um processo de ruptura

---

<sup>1</sup> Compreendemos o ensino tradicional, desde a alfabetização à universidade, como aquele que tem a sala de aula convencional como o espaço básico de aprendizagem, onde o tempo e o espaço da escola são únicos, rígidos e quase absolutos. Ensinam-se os mesmos assuntos, durante certo período de tempo que depois são verificados por

paradigmática que traz em seu bojo uma dimensão emancipatória, exigindo do docente a reconfiguração dos saberes e do trabalho pedagógico na tentativa de produzir transformações”.

Nesse sentido, as formações científica, educacional e pedagógica são elementos essenciais na profissionalização de professores. Para ampliar o debate, esta pesquisa abordou as interfaces entre a formação docente, a incorporação das TDIC no processo formativo e as propostas curriculares dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) de algumas Universidades Federais brasileiras.

Considerando os avanços científicos e tecnológicos da sociedade atual, compreendemos que as discussões e debates sobre a formação de professores, assim como sobre a organização dos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, tornam-se fundamentais. Ao pensarmos sobre a inserção das TDIC nos cursos de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, remetemo-nos ao quadro conceitual educacional do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK), conceito este que, versa sobre a utilização de tecnologias digitais nos diversos contextos educacionais, ou seja, visa à integração das tecnologias às práticas pedagógicas e aos conteúdos específicos da área de formação como suporte à formação docente (Rocha; Salvi, 2016).

Além desse argumento, também consideramos que a inserção das TDIC cumpre as exigências das normativas legais, entre elas a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) e os documentos que orientam a formação de professores para a educação básica no Brasil (Diretrizes de Formação de Professores de 2002, 2015 e 2019 e a Resolução nº 07/2002 que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas). Um terceiro ponto que justifica essa pesquisa é a possibilidade de que, dependendo da forma de inserção das TDIC nos cursos de formação inicial, os professores podem propor rupturas com o paradigma dominante no contexto científico/educacional. Defendemos que esta inserção possibilitará, assim, ressignificar suas práticas em sala de aula, as quais poderão estar ancoradas em uma concepção de paradigma emergente.

No que se refere ao paradigma dominante, o conhecimento é dual, especializado, disciplinar, determinístico, objetivo e com fronteiras bem delimitadas entre as disciplinas (Santos, 2010). Os conhecimentos específicos – que levam à formação técnica – são mais valorizados em detrimento dos conhecimentos didático-pedagógicos que levam a uma formação profissional docente, cidadã e do sujeito crítico. Já a transição para o paradigma emergente caminha na perspectiva de um conhecimento prudente, que também propõe um

paradigma social de vida decente, valorizando as mais variadas experiências humanas e ampliando o acesso ao conhecimento (Santos, 2011; Lucarelli, 2009). Nesse sentido, a transição paradigmática pode caracterizar a construção de um conhecimento que associa teorias e práticas com oportunidade de inovação na busca de uma sensocomunização dos novos saberes docentes, isto é, as TDIC quando incorporadas ao currículo podem sensocomunizar para os futuros docentes, elementos que darão aporte para que as tecnologias deixem de ser apenas um saber instrumental, mas que passem a fazer parte da vida dos futuros professores.

Frente a essa problemática, defendemos que a inserção das TDIC no currículo pode contribuir no processo de sensocomunização dos saberes tecnológicos para os futuros docentes, pois possibilita a apropriação das tecnologias não como um saber instrumental, mas como parte da vida dos professores.

Nosso principal objetivo é discutir os atuais contextos de inserção das TDIC na formação docente, investigando/identificando de que forma a inserção das TDIC tem se constituído como elemento formativo nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, abordando em que perspectiva paradigmática (dominante/emergente) essa inserção se dá, tendo em vista o questionamento sobre como a abordagem das tecnologias digitais pode possibilitar a superação da visão simplista instrumental na formação de professores para a educação do século XXI.

Os resultados da presente pesquisa são apresentados nesse texto e estruturados em três seções, acrescidos das considerações finais e as referências que amparam as análises oriundas da investigação.

Na primeira seção, intitulada “Perspectivas das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Formação de Professores de Ciências Biológicas”, fazemos uma apresentação sobre as relações que envolvem as tecnologias digitais e a sociedade, enfocando elementos como a democracia tecnológica, cultura digital, educação e a inovação tecnológica. Apresentamos um debate conceitual sobre as definições que envolvem os termos sobre as tecnologias digitais e nosso posicionamento sobre o termo adotado nesta pesquisa. Trazemos também um panorama histórico e da formação de professores de Ciências Biológicas no nosso país. Finalizamos essa seção, apresentando as relações entre as tecnologias digitais nos processos de ensino aprendizagem nas universidades, com foco na formação de professores de Ciências Biológicas.

Na segunda seção, intitulada “Percurso Metodológico” explicitamos nosso caminho metodológico que se estruturou como abordagem metodológica na pesquisa qualitativa e no

estudo de casos múltiplos. Apresentamos também a análise documental como instrumento de coleta de dados e a Análise Textual Discursiva (ATD) como enfoque analítico para processamento dos dados.

Na terceira seção, são apresentados nossos resultados e discussões divididos em três partes: na primeira parte discutimos sobre o perfil das disciplinas dos cursos, sendo elas as disciplinas de conteúdo científico pedagógico e disciplinas de conteúdo científico específico. Na segunda parte apresentamos a inserção das TDIC nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e, por fim, apresentamos as duas categorias de análise: “Inserção das tecnologias digitais na formação docente: contradições entre o texto e o contexto” e a segunda categoria: “Viés característico da inserção das tecnologias nos PPC: a predominância do caráter instrumental” que emergiram após análise do nosso “*corpus*” de pesquisa.

Após exposição das seções foram apresentadas as considerações finais que se estruturam a partir das discussões e análises oriundas da pesquisa. E, ao final deste texto, são elencadas as referências que ampararam as análises oriundas da investigação.

## **CAPÍTULO I – PERSPECTIVAS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

A partir da década de 1980 presenciamos o surgimento da *web* e seu desdobramento foi a popularização da *internet* nas primeiras décadas do século XXI, proporcionando um redimensionamento do acesso à informação por meio das tecnologias e mídias digitais. Essas tecnologias digitais também viabilizaram a comunicação entre as pessoas e entre as pessoas e as instituições, o que Castells (2002) chama do processo de criação de uma Sociedade em Rede. Com o acesso e uso ampliado das mídias e tecnologias digitais, criaram-se novas necessidades, despersonalizaram-se e, ao mesmo tempo, reformularam-se as relações sociais, alterando o comportamento e a cultura das sociedades imersas no mundo digital.

Para além das preocupações referentes à utilização dessas tecnologias digitais, das formas como foram inseridas nos imaginários sociais e das formas como vêm modificando as relações sociais, suas utilizações em ambientes escolares têm provocado debates por parte de estudiosos de diversas áreas, especialmente no campo do ensino de Ciências Biológicas.

Para possibilitar a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e a gestão dos conhecimentos proporcionado pelos novos suportes tecnológicos e midiáticos, diversos autores, entre eles Krasilchik (2012), Carvalho e Gil-Pérez (2011), Fourez (2003) e Cachapuz *et. al* (2011) vêm – nos últimos anos – propondo o debate sobre a adoção de estratégias didáticas inovadoras no ensino de Ciências da Natureza. Para que possamos contribuir com este debate, torna-se de suma importância problematizar a articulação entre as diferentes mídias digitais e as tecnologias digitais presentes na sociedade atual. E é no seio dessa discussão que este estudo, ora apresentado nesta tese, se faz necessário, isto é, a inserção de discussões sobre as possibilidades abertas ao uso das tecnologias digitais na formação de professores.

Para Feenberg (2013, p. 62), a “tecnologia não molda apenas um, mas muitos possíveis modos de vida, cada um dos quais reflete escolhas distintas de objetivos e extensões diferentes da mediação tecnológica”. Entender as interrelações entre mídia, tecnologia e sociedade é fundamental para não corrermos o risco de a educação – em todas as suas modalidades – ficar afastada do processo de desenvolvimento da sociedade e da própria ciência. Devemos considerar, ainda, que quase todos os campos da sociedade estão intimamente interligados a essas tecnologias e mídias digitais. Portanto, deve-se pensar em novos modelos de educação concebidos a partir das diversas formas de comunicação e

construção de conhecimentos. Nessa perspectiva, as tecnologias e mídias digitais se configuram como possibilidades de organização de ações didáticas intercomunicativas (Kenski, 2007; Kenski; Medeiros, 2017).

Corroborando com o exposto, Kenski (2003) enfatiza que as inovações e as modificações das tecnologias impactam a organização social, o comportamento humano, a comunicação e a aprendizagem escolar, principalmente ao considerarmos que ao serem influenciados pelas tecnologias contemporâneas, os indivíduos atuam culturalmente na sociedade nos quais estão inseridos. Nessa mesma perspectiva, Coscarelli (2016, p. 16) afirma que “a inserção das tecnologias digitais na vida cotidiana tem gerado grandes e rápidas mudanças nas formas de interação e comunicação das pessoas”.

Seguindo este raciocínio, Cachapuz *et al.* (2011) afirmam que o uso das tecnologias no ensino está plenamente justificado se levarmos em conta que um dos objetivos básicos da educação é preparar os adolescentes para serem cidadãos de uma sociedade plural, democrática e tecnologicamente avançada. No entanto, Kenski (2010) adverte para o fato de que as tecnologias educacionais não devem ser vistas como modismo e para que se tornem agentes potencializadores da sua capacidade educacional transformadora, é necessário pensarmos o processo de ensino aprendizagem de maneira global. É necessário, segundo a autora, que haja a consciência de uma visão inovadora sobre o ensino e sobre a escola. Todos os envolvidos nesse processo precisam estar dispostos e preparados para adquirir novas perspectivas filosóficas, sociológicas e pedagógicas. Estes sujeitos devem estar dispostos a implementar processos de ensino crítico e transformador, de modo que todas as possibilidades informativas e comunicativas das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação sejam apropriadas pelos educadores e educandos.

No sentido de corroborar com o desvelamento das questões que balizam o objetivo central da presente tese, que se configura em investigar de que forma a inserção das TDIC tem se constituído como elemento formativo nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, abordaremos em que perspectiva essa inserção se dá (dominante/emergente), tendo em vista o questionamento sobre como a abordagem das tecnologias digitais pode possibilitar a superação da visão simplista instrumental. Nosso principal objetivo é discutir os atuais contextos de inserção das TDIC na formação docente, investigando/identificando de que forma a inserção das TDIC tem se constituído como elemento formativo nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, abordando em que perspectiva paradigmática (dominante/emergente) essa inserção se dá, tendo em vista o questionamento sobre como a abordagem das tecnologias digitais pode possibilitar a superação da visão simplista

instrumental na formação de professores para a educação do século XXI. Para tanto, trazemos nas próximas seções algumas discussões sobre as relações entre as TDIC, a sociedade, a escola e a formação de professores.

### **1.1 – Tecnologias digitais e sociedade: democracia tecnológica, cultura digital, educação e inovação tecnológica**

#### *Tecnologias digitais, democracia tecnológica e acesso à informação*

Partindo da concepção de que as sociedades modernas emergem da libertação que as leva a questionar as formas tradicionais de pensamento, Andrew Feenberg (2013) elabora uma Filosofia da Tecnologia para compreender a incorporação da técnica nessas sociedades. A Teoria Crítica da Tecnologia proposta por este autor apresenta que a incorporação da técnica pode provocar a autoconsciência, em especial na modernidade racional que configura a contemporaneidade. Para compreender a tecnologia nesta sociedade, Feenberg (2013, p. 100) pontua que a “tecnologia é um fenômeno de dois lados – de um, o operador, de outro, o objeto –, em que ambos, operador e objeto, são seres humanos; a ação técnica é um exercício de poder [...]”. Mas, fica a dúvida de até que ponto o operador e o objeto são seres humanos. Em Feenberg (2013), a resposta é bastante clara, pois uma vez que a própria tecnologia é, ou deveria ser pensada por e para seres humanos, a relação entre operador e objeto (tecnologia) não é/ou não deveria ser entendida como algo contraditório. Nesse sentido, da ação técnica sendo um exercício de poder, o filósofo ressalta que em uma “[...] sociedade [...] organizada ao redor da tecnologia” o “[...] poder tecnológico é a sua fonte de poder” (Feenberg, 2013, p. 100).

O autor entende que a tecnologia é uma ferramenta ou um instrumento elaborado pela espécie humana com o qual nós buscamos satisfazer nossas necessidades. Para compreender os usos instrumentais dados à tecnologia na sociedade contemporânea, o filósofo propõe uma teoria crítica da tecnologia para sustentar

[...] que os seres humanos não precisam esperar um Deus para mudar a sua sociedade tecnológica em um lugar melhor para viver. A teoria crítica reconhece as consequências catastróficas do desenvolvimento tecnológico [...] mas ainda vê uma promessa de maior liberdade na tecnologia. O problema não está na tecnologia como tal, senão no nosso fracasso até agora em inventar instituições apropriadas para exercer o controle humano da tecnologia. Poderíamos adequar a tecnologia, todavia, submetendo-a a um processo mais democrático no *design* e no desenvolvimento (Feenberg, 2013, p. 61).

Ao estender os valores democráticos à tecnologia, Feenberg (2013, p. 62) considera que “[...] os valores incorporados na tecnologia são socialmente específicos e não” devem ser representados apenas com abstrações como a “eficiência” ou o “controle”. Para o autor, as tecnologias não devem ser vistas apenas como meras ferramentas, mas como estruturas para estilos de vida, as quais oferecem escolhas para a possibilidade de pensarmos sobre tais escolhas e de submetê-las a controles mais democráticos<sup>2</sup>.

Em consonância com o pensamento de Feenberg sobre a democratização da tecnologia, Pierre Lévy (2010) nos alerta para a democracia eletrônica. Para este autor, ela

consiste em encorajar, tanto quanto possível – graças às possibilidades de comunicação interativa e coletiva oferecidas pelo ciberespaço –, a expressão e a elaboração dos problemas da cidade pelos próprios cidadãos, a auto-organização das comunidades locais, a participação nas deliberações por parte dos grupos diretamente afetados pelas decisões, a transparência das políticas públicas e sua avaliação pelos cidadãos (Lévy, 2010, p. 189).

Apesar das possibilidades democráticas abertas pelas tecnologias, Feenberg (2013, p. 113) apresenta que “o mundo da tecnologia [ainda] é o meio dentro do qual os atores se integram com o computador e os processos de interpretação são centralizados”. Em objeção a essa visão, o filósofo defende que as Faculdades e as Universidades devem se mobilizar na defesa do humano e, em especial, em defesa da democracia tecnológica. Para ele, a oposição humanística em relação à informatização diverge em duas direções: 1) há aqueles que são contra toda mediação eletrônica na educação, uma posição sem nenhum efeito na qualidade da informatização, somente em seu ritmo; 2) e aqueles que adotam um modelo de educação à distância que independe da interação humana pela via das redes de computador. Feenberg (2013) defende que o significado do computador deve ser deslocado da concepção de uma fonte de informação fria, racional, para um meio de comunicação, um suporte para o desenvolvimento do ser humano e de comunidades democráticas virtuais. Nessa perspectiva, o autor propõe a criação de um sujeito *on-line* e um novo tipo de atividade social, a qual não deve ser limitada por um jogo de opções enlatadas do *menu*.

Ainda de acordo com Feenberg (2013, p. 106), as dificuldades de inserção das tecnologias nos processos educativos podem ser explicadas pela limitação do seu emprego, o

---

<sup>2</sup> A partir da proposta de uma orientação para uma política tecnológica, Wendell Lopes (2015) considera que a teoria crítica da tecnologia proposta por Andrew Feenberg tem “como uma de suas funções identificar exatamente os limites dos códigos técnicos criados pela autonomia operacional” (Lopes, 2015, p. 132). A proposta de Feenberg procura “espaço para uma ‘democratização da tecnologia’, na qual os valores dos atores subordinados também possam ter voz regulativa na dinâmica tecnológica” (Lopes, 2015, p. 132).

qual não depende somente do estado de nosso conhecimento, mas das “[...] estruturas do poder que balizam o conhecimento e suas aplicações”. Às vezes, não se trata de resistência ao uso das tecnologias, mas de um controle estrutural que, como se verá na terceira seção deste trabalho, está institucionalizado nos PPC dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas por nós analisados.

Em relação a tecnologia e educação, Lévy (2010) defende a utilização de técnicas capazes de ampliar o esforço pedagógico dos professores e dos formadores. Conforme o autor, todas as oportunidades técnicas<sup>3</sup>, mais ou menos pertinentes de acordo com o conteúdo, a situação e as necessidades do “ensinado”, podem e devem ser pensadas em ambientes educativos. Para Lévy (2010, p. 171),

o novo paradigma da navegação – oposto ao do ‘curso’ – que se desenvolve nas práticas de levantamento de informações e de aprendizagem cooperativa no centro do ciberespaço, mostra a via para um acesso ao conhecimento ao mesmo tempo massificado e personalizado.

O autor apresenta que os estudiosos

reconhecem que a distinção entre ensino “presencial” e ensino “a distância” será cada vez menos pertinente, já que o uso das redes de telecomunicação e dos suportes multimídia interativos vem sendo progressivamente integrado às formas mais clássicas de ensino (Lévy, 2010, p. 171).

Partindo da ideia da aprendizagem coletiva assistida por computador, Lévy (2010) ressalta que nos novos “campi virtuais”, os docentes e os discentes compartilham os recursos materiais e informacionais. Conforme o autor:

Os estudantes podem participar de conferências eletrônicas desterritorializadas nas quais intervêm os melhores pesquisadores de sua disciplina. A partir daí a principal função do professor não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos que estão a seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem etc. (Lévy, 2010, p. 172).

---

<sup>3</sup> Audiovisual, “multimídia” interativa, ensino assistido por computador, televisão educativa, cabo, técnicas clássicas de ensino a distância repousando essencialmente em material escrito, tutorial por telefone, fax ou Internet.

Lévy (2010) ressalta que a prática docente na atualidade, também é aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos. E que o ciberespaço pode se tornar a base para que as tecnologias intelectuais se amplifiquem, exteriorizem e modifiquem as várias funções cognitivas humanas. Sendo assim,

o uso crescente das tecnologias digitais e das redes de comunicação interativa acompanha e amplifica uma profunda mutação na relação com o saber [...]. Ao prolongar determinadas capacidades cognitivas humanas (memória, imaginação, percepção), as tecnologias intelectuais com suporte digital redefinem seu alcance, seu significado, e algumas vezes até mesmo sua natureza. As novas possibilidades de criação coletiva distribuída, aprendizagem cooperativa e colaboração em rede oferecidas pelo ciberespaço colocam novamente em questão o funcionamento das instituições e os modos habituais de divisão do trabalho, tanto nas empresas como nas escolas (Lévy, 2010, p. 173).

Conforme aponta Lévy (2010), há inúmeros trabalhos apresentando os recursos multimidiáticos como suporte de ensino ou sobre os computadores como substitutos incansáveis dos professores. De acordo com o autor, na visão mais clássica, a informática ofereceria máquinas de ensinar, já em outra visão, os computadores são considerados como instrumentos de comunicação, de pesquisa, de informações, de cálculo, de produção de mensagens a serem colocados nas mãos dos estudantes (Lévy, 2010). Para o autor, a grande questão da cibercultura não é tanto a passagem do “presencial” à “distância”, nem do escrito e do oral tradicionais à “multimídia”, mas a transição de uma educação e uma formação estritamente institucionalizadas (a escola, a universidade) para uma situação de troca generalizada dos saberes, o ensino da sociedade por ela mesma, de reconhecimento autogerenciado, móvel e contextual das competências.

A partir das considerações de Feenberg (2013) e Lévy (2010) podemos compreender que os estudos sobre as mídias e tecnologias digitais podem e devem ser transpassados pela reflexão crítica de seus usos, suas relações e, acima de tudo seu impacto social e educacional. Nesse sentido, é necessário considerar que o uso da tecnologia não só é possível, como também necessário para “democratização” de seu acesso, permitindo seus meios e suas boas práticas.

#### *TIC, NTIC E TDIC: um debate conceitual*

Compartilhamos com o posicionamento de Kenski (2003), Baranauskas e Valente (2017) sobre a definição de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Estes autores

entendem que diversos recursos tecnológicos como, por exemplo, o quadro negro e giz, televisão, aparelho de som e outros mais antigos como mimeógrafo e retroprojektor podem ser enquadrados na definição de TIC. Kenski (2007, p. 28) entende que com o avanço tecnológico nas últimas décadas, possibilitou-se novos usos das TIC, as quais se direcionaram para a produção e divulgação de informações, assim como para a interação e a comunicação.

A partir destas experiências tecnológicas, surgiu outra definição: Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC). Essa definição popularizou-se nas primeiras décadas do século XXI, passando a ser bastante utilizada por professores e pesquisadores. Esta definição passou a englobar a televisão, o tablet, o laptop, os computadores e seus acessórios midiáticos como, por exemplo, a internet, o smartphone e as redes digitais. Os defensores desta concepção entendiam que sua utilização também seria possível no ensino formal-presencial. No entanto, Kenski (2007) alerta que com a popularização do uso dessas tecnologias, o adjetivo “novas” encontrado nesta definição foi aos poucos abandonado e todos os suportes tecnológicos passaram a ser chamadas de TICs, independentemente de suas características.

Outras definições do termo TIC são apontadas por Marin, Bervian e Güllich (2019). Estes autores compreendem que os meios digitais e eletrônicos comuns no cotidiano de grande parte das pessoas podem ser inseridos no universo das TIC. De acordo com Matos (2008), as TIC podem ser relacionadas com os equipamentos que oferecem possibilidades educativas, entre elas, tecnologias de imagem e vídeo, tecnologias móveis, softwares sociais, computadores e as redes sociais.

Outra perspectiva de definição para as TIC é apontada por Barros (2008 *apud* Marin; Bervian; Güllich, 2019, p. 2). Para este autor,

As TIC são entendidas como recursos tecnológicos que possibilitam a transmissão de informações através dos meios de comunicação e os meios eletrônicos, além de multimídias, redes telemáticas e robótica. Por englobar desde as tecnologias mais tradicionais, já incorporadas na sociedade, e as tecnologias mais atuais, as quais ainda estão em processo de apropriação, outros termos foram sendo utilizados para enfatizar as TIC mais recentes, por vezes utilizados como sinônimos, a exemplo de: tecnologias digitais (TD), tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), novas tecnologias da informação e comunicação (NTIC) e novas tecnologias da informação e comunicação e expressão (NTICE).

Com o crescente desenvolvimento tecnológico, o termo TDIC vem predominando nos estudos que buscam abranger diversos elementos digitais. É recorrente a afirmação de que este termo possui uma pequena distinção conceitual do termo TIC. Como forma de

exemplificar o exposto, Andrade e Coelho (2018) consideram que existem diversas semelhanças entre o termo TDIC e o termo TIC, parecendo – à primeira vista – sinônimos. Entretanto, as autoras complementam “[...] que o conceito de TDIC é mais complexo que os das demais nomenclaturas (TIC, NTIC, entre outras), uma vez que as tecnologias digitais abrangem também o universo da informação e da comunicação” (Andrade; Coelho, 2018, p. 890).

Com base nestas observações, consideramos nesta tese que o termo TDIC engloba os equipamentos eletrônicos e tecnológicos como o computador, o tablet, o celular, o smartphone ou outro equipamento que permita a navegação na internet no âmbito da informação e da comunicação, assim como, as redes sociais, aplicativos para web conferências, realidade virtual e simuladores 3D. Optamos por esta definição, pois defendemos que estes equipamentos fazem parte da cultura digital dos alunos, que – em sua maioria – possuem equipamentos tecnológicos móveis como celulares, smartphones e tablets.

#### *Cultura digital, escola e tecnologias digitais*

Em relação à ampliação dos recursos tecnológicos nos últimos 30 anos, Fantin e Rivoltella (2012) fazem as seguintes perguntas: quais as mudanças que a cultura digital tem colocado para a escola? Como os professores usam as mídias e as tecnologias em sua vida pessoal e profissional? Quais os consumos culturais dos professores e o que fazem em seu tempo livre? Para os autores, o crescimento exponencial das mídias, do audiovisual, da *web* possibilitou “a ampliação do universo da comunicação, da informação e da midiatização numa ‘era do mundo hipermediático’, em que um contexto de forte mercantilização da cultura também pode significar uma parcial culturalização das mercadorias” (Fantin; Rivoltella, 2012, p. 118).

Outro conceito que nos ajudará a pensar a formação de professores de Biologia familiarizados com as linguagens das tecnologias digitais é o conceito de “cultura digital”. Segundo, Fantin e Rivoltella (2012), a cultura digital é uma cultura multimídia, que usa códigos, linguagens e estratégias pragmáticas de comunicação diferentes. Ela é uma cultura baseada na *intermedialidade*, o que significa que todas as tecnologias são convergentes. A cultura digital, conforme os autores apontam, é também uma cultura em que a *portabilidade* deve ser considerada, pois os aparelhos estão se tornando cada vez menores e mais leves. Para os autores, os aparelhos, também estão cada vez mais potentes e, assim, o usuário pode fazer muitas coisas simultaneamente: conectar-se, comunicar-se, editar textos e imagens. Sendo assim,

[...] a cultura digital é uma cultura em que a mídia pessoal, *personal media*, é a protagonista. Os celulares e as redes sociais, *social network*, ao lado de outras tecnologias, permitem que o leitor se torne cada vez mais autônomo, e, graças a essa cultura, cada leitor pode se tornar também um autor (Fantin; Rivoltella, 2012, p. 120).

Nesta mesma perspectiva, Ferreira (2020, p. 2) compreende a cultura digital como “[...] o conjunto de hábitos, práticas e interações sociais que são realizadas a partir da utilização de recursos tecnológicos digitais”. Segundo o autor, houve um progresso da Cultura Digital a partir da ampliação das TDIC, e esse progresso “[...] possibilitou inúmeras contribuições à sociedade, transformou o mundo e a maneira como interagimos nele” (Ferreira, 2020, p. 2). A partir dessa afirmação, podemos perceber o quanto a cultura digital, com a utilização das tecnologias digitais, se reflete nas nossas práticas sociais, influenciando diretamente a nossa vida cotidiana.

Outra autora que também problematiza o conceito de cultura digital é Kenski (2018). A autora afirma que o “termo Digital, integrado à Cultura, define este momento particular da humanidade em que o uso de meios digitais de informação e comunicação se expandiram [...] e permeiam, na atualidade [...] todos os setores da sociedade” (Kenski, 2018, p. 139). A autora ressalta, ainda, que a expressão Cultura Digital integra perspectivas vinculadas “à incorporação, inovações e avanços nos conhecimentos proporcionados pelo uso das tecnologias digitais e as conexões em rede para a realização de novos tipos de interação, comunicação, compartilhamento e ação na sociedade” (Kenski, 2018, p. 140).

Em relação a essas novas práticas, a Cultura Digital transita, segundo a autora, em distintas “camadas virtuais, valores, conceitos, conhecimentos, práticas, temporalidades e universalidades próprias” (Kenski, 2018, p. 140). A autora reforça que esta é uma das principais características da cultura digital, pois ela “rompe fronteiras, se apresenta transnacional. Mais ainda, garante à ubiquidade e a mobilidade, ou seja, condições para se estar virtualmente em qualquer lugar, em qualquer tempo” (Kenski, 2018, p. 141).

Essa nova forma de compreender o espaço no qual novas práticas culturais se desenvolvem é predominantemente virtual, pois este espaço pode ser acessado pelas interfaces que “posicionam o usuário em tempos e espaços distintos [daqueles] em que seus corpos físicos se apresentam” (Kenski, 2018, p. 140). Já que os elementos culturais podem ser acessados em diversos tempos e espaços, outra questão que merece atenção é o fato de que a lógica da cultura digital é disruptiva, isto é, os dispositivos e conteúdos criados perdem sentido, ou melhor, são descartáveis ou extintos devido às mudanças, inovações e/ou ruptura.

Assim como Belloni (2010) e Vreen e Vrakking (2009), Kenski (2018, p. 144) também alerta para o fato de que

existem diferenças sensíveis entre as novas gerações e os usuários mais velhos, que aprenderam em momentos mais lineares em que as informações não estavam tão disponíveis e os meios digitais eram raros, ou nem existiam. A maioria dos alunos das novas gerações que chegam às escolas possuem familiaridade e expertises no uso dos meios digitais. Os jogos de computadores, e-mail, a Internet, os telefones celulares e as mensagens instantâneas são partes integrais de suas vidas.

Diante dessa nova “cultura-mundo”, Fantin e Rivoltella (2012, p. 119) ressaltam que as “[...] mídias se tornam mais que instrumentos primordiais da relação com o mundo, configurando-se como formas de cultura, sendo por meio delas que se consolidam novas percepções marcadas por interdependências e interconexões”. Posto isto, ao “propiciar outras formas de interação, socialização e transmissão simbólica, a cultura digital participa de nossa prática sociocultural na produção e socialização de conhecimentos e na construção de significados de nossa inteligibilidade do mundo” (Fantin; Rivoltella, 2012, p. 122). Segundo esses autores, é “nessa cultura [digital] que crianças, jovens e alunos da escola mergulham, pois esse é o seu meio ambiente” (Fantin; Rivoltella, 2012, p. 120).

Nesse cenário de imersão/mergulho na cultura digital apresentado por Fantin e Rivoltella (2012), Caimi e Oliveira (2012, p. 93) afirmam que surgiu “uma geração inteira, de modo mais ou menos silencioso, [que] adotou a tecnologia e desenvolveu novas estratégias de aprendizagem, de relacionamento, de convívio social, constituindo um expoente das mudanças sociais [...]”. A partir dessa exposição, consideramos que os alunos e professores no ambiente escolar são agentes que acabam sendo influenciados por essa cultura digital impulsionada pela expansão das tecnologias digitais, que transformam profundamente nosso modo de interação, informação e comunicação, alterando, assim, as formas de produção e socialização dos conhecimentos.

Essa geração que imergiu nas tecnologias digitais e elaborou novos modos de aprendizagem, foi denominada por Veen e Vrakking (2009) como geração *Homo zappiens*. Os autores entendem que esta geração pode ser definida como “[...] aparentemente uma nova espécie que atua em uma cultura cibernética global com base na multimídia” e que vive em um mundo de recursos de informação muito ricos (Veen; Vrakking, 2009, p. 30). Essa geração, complementam os autores, cresceu tendo acesso a vários recursos tecnológicos, desde os mais simples e antigos como o controle remoto da televisão até os modernos computadores. Para esses autores, essa aproximação e apropriação desses recursos

tecnológicos permitiram a essas crianças, jovens e alunos lidarem de forma diferente com as informações, com a comunicação e até mesmo com a colaboração a partir de suas necessidades.

Conforme apontam Fantin e Rivoltella (2012), Veen e Vrakking (2009) também ressaltam que a relação dessa geração com a escola também mudou profundamente quando comparamos com o comportamento escolar de gerações anteriores. Para os autores, essa geração *Homo zappiens* possui comportamentos e compreensões distintas da escola, entre eles

consideram a escola apenas um dos pontos de interesse em suas vidas. Muito mais importante para elas são suas redes de amigos, seus trabalhos de meio-turno e os encontros de final de semana. O *Homo zappiens* parece considerar as escolas instituições que não estão conectadas ao seu mundo, como algo mais ou menos irrelevante no que diz respeito à sua vida cotidiana. Dentro das escolas, o *Homo zappiens* demonstra um comportamento hiperativo e atenção limitada a pequenos intervalos de tempo, o que preocupa tanto pais quanto professores. Mas o *Homo zappiens* quer estar no controle daquilo com que se envolve e não tem paciência para ouvir um professor explicar o mundo de acordo com suas próprias convicções. Na verdade, o *Homo zappiens* é digital e a escola analógica (Veen; Vrakking, 2009, p. 12).

Seguindo as considerações sobre as transformações nas relações comportamentais entre os indivíduos dessa geração e, entre eles e a escola, fica evidente como as tecnologias digitais modificaram as relações sociais, em especial, as relações entre os sujeitos e o conhecimento. A partir dessa premissa, defendemos a necessidade de repensar a formação inicial do profissional docente – em especial, de Ciências Biológicas –, a qual passa pela constante atualização e redefinição das estruturas curriculares dos cursos de licenciaturas. No que concerne a este ponto, esta tese aborda os Projetos Pedagógicos de Cursos para problematizarmos como estes documentos inserem as TDIC como parte da formação docente.

Defendemos a tese de que as propostas pedagógicas se estruturam em termos de inserção das tecnologias digitais, mas em uma perspectiva instrumental, o que desarticula a formação dos futuros professores do atual contexto da sociedade. Sendo assim, argumentamos que a atualização contínua referente à inserção da questão tecnológica da democracia digital e da cultura digital é de fundamental importância para que o professor possa acompanhar esta constante e rápida interação entre os sujeitos e as tecnologias.

A partir dessa constatação, Fantin e Rivoltella (2012, p. 120) encontram um problema referente aos desafios da escola diante dessa geração imersa na cultura digital e questionam: “diante desses desafios da escola, quais são os conteúdos, as formas e as possibilidades da formação de professores?”. De acordo com os autores,

pensar essa realidade nos levou a refletir sobre as possibilidades de educar para a cidadania digital por meio de uma abordagem crítica da mídia-educação, integrada a uma abordagem culturalista (*media-culture*), que, além de educar *para, sobre, com e através* das mídias, de uma perspectiva crítica, instrumental e expressivo-produtiva [...] reconhece a mídia como forma de cultura em relação estrutural à dimensão política (Fantin; Rivoltella, 2012, p. 122).

Outra autora que ressalta a questão das relações entre Mídia e Educação é Belloni (2010). A autora compreende essa relação como ideia e como movimento social, no qual se deve ressaltar a importância da mídia-tecnologia-educação nos processos de formação das novas gerações. No que se refere às TDIC, a autora pretende

provocar a reflexão sobre a importância de integrar essas máquinas maravilhosas à escola em todos os seus níveis numa perspectiva de mídia-educação e partilhar a convicção de que, neste início de século, a mídia-educação faz parte do conjunto de competências a que as crianças e os adolescentes têm direito, sendo indispensável, como o letramento, à formação do cidadão (p. 35).

Para que se estabeleçam esses usos, a autora aponta dois caminhos: o uso pedagógico das mídias (ferramenta pedagógica) e a educação para as mídias (apropriação crítica). E defende “[...] a noção da mídia-educação como formação para a apropriação e uso das mídias como *ferramentas*: pedagógica para o professor, de criação, expressão pessoal e participação política para todos os cidadãos” (Belloni, 2010, p. 56). De acordo com a autora, a “[...] interação entre as crianças e as interfaces digitais surgem novas formas de perceber e apreender as informações visuais, sonoras, semânticas, de interpretá-las, classificá-las e utilizá-las em outras situações, ou seja, novos modos de aprender” (Belloni, 2010, p. 62).

Nesse mesmo viés, Setton (2020) argumenta que a problemática das mídias deve ser pensada por educadores, pois para a autora, “articular a prática pedagógica com a crítica em relação à parceria no processo de formação das futuras gerações é trabalhar na direção de uma educação mais completa” (Setton, 2020, p. 110). Cabe-nos aqui esclarecermos nossa compreensão de alguns termos presentes neste trabalho para que não fiquem dúvidas em relação aos conceitos de alguns termos, entre eles, mídias.

No que concerne às Mídias, utilizaremos o conceito abrangente apresentado por Setton (2020, p. 14) que se refere

[...] aos meios de comunicação massivos dedicados, em geral, ao entretenimento, lazer e informação – rádio, televisão, jornal, revista, livro, fotografia e cinema. Além disso, engloba as mercadorias culturais com a divulgação de produtos e imagens e os meios eletrônicos de comunicação, ou seja, jogos eletrônicos, celulares, DVDs, CDs, Tv a cabo ou via satélite e, por último, os sistemas que agrupam a informática, a TV e as telecomunicações – computadores e redes de comunicação.

No que se refere à popularização de equipamentos tecnológicos e novas linguagens midiáticas, Coscarelli (2016) afirma que as tecnologias digitais estão sendo amplamente utilizadas por todas as camadas sociais como meio de comunicação, produção e disseminação de saberes. Por essa razão, precisam ser estudadas e compreendidas, sendo assim, os “mais diversos contextos escolares precisam discutir e se apropriar dessas tecnologias para que os alunos também incorporem em suas vidas as inúmeras possibilidades oferecidas por equipamentos [...] e aplicativos” (Coscarelli, 2016, p. 11).

Posicionamento semelhante pode ser visto em Tori (2010). O autor enfatiza que os equipamentos denominados TDIC fazem parte da cultura dos alunos e sua inclusão no âmbito educacional tem um efeito determinante na melhoria da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, a incorporação das tecnologias digitais de informação e comunicação têm consequências tanto para a prática docente como para os processos de aprendizagem.

Diante das afirmações positivas apresentadas em relação ao uso das tecnologias digitais no contexto educacional e alertando para as proposições de Tori (2010), Echalar *et al.* (2015) afirmam que apenas a inclusão das tecnologias em sala de aula não conduz diretamente à inovação pedagógica, pois a tecnologia em si não provoca as mudanças necessárias no sistema educativo. Corroborando com o posicionamento de Echalar *et al.* (2015), Bates (2017) ressalta que apenas o uso das tecnologias digitais não resulta em inovação educacional e nem tampouco melhoria na qualidade da educação ofertada. O autor entende que é necessário que as tecnologias digitais sejam utilizadas através de perspectivas metodológicas que supram as necessidades dos alunos. Nesse sentido, ao colocarmos a centralidade nos objetos técnicos, consideramos que somente a sua utilização em si não será suficiente para a resolução dos problemas no processo de ensino e aprendizagem.

Outro ponto apresentado por Echalar *et al.* (2015) é que não é apenas o acesso às TDIC e tampouco as ações educacionais que determinam a inclusão dos sujeitos, mas que “as questões de ordem didático-pedagógicas estão diretamente relacionadas a fatores políticos,

econômicos e culturais podendo ser elemento de ampliação de uma desigualdade social” (Echalar, *et al.*, 2015, p. 90).

Baseando-nos nesses pressupostos, consideramos que as tecnologias educacionais se configuram como importantes no contexto educacional, mas precisam ser trabalhadas de forma crítica, considerando-se aspectos como a falta de acesso de parte da população e a falta de estrutura nas escolas em todos os níveis educacionais. Apesar das desigualdades socioeconômicas presentes na sociedade brasileira, Kenski (2003) ressalta que as TDIC e as Mídias digitais estão preenchendo cada vez mais os espaços sociais e já fazem parte de nossas vidas. Para a autora, nossas atividades cotidianas mais comuns são possíveis graças às tecnologias a que temos acesso, sendo assim, “as tecnologias estão tão próximas e presentes, que nem percebemos mais que não são coisas naturais” (Kenski, 2003, p. 18). Deste modo,

as alterações sociais decorrentes da banalização do uso e do acesso das tecnologias eletrônicas de comunicação e informação atingem todas as instituições e todos os espaços sociais. Na era da informação, comportamentos, práticas, informações e saberes se alteram com extrema velocidade. Um saber ampliado e mutante caracteriza o atual estágio do conhecimento na atualidade. Essas alterações [também] refletem sobre as tradicionais formas de pensar e fazer educação. Abrir-se para novas educações – resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica – é o desafio a ser assumido por toda a sociedade (Kenski, 2003, p. 26-27).

Dentro deste contexto da sociedade e baseando-se nas possibilidades de articulação entre as mídias analógicas e digitais, Kenski (2007) afirma que temos que necessariamente levar em consideração a existência das tecnologias digitais presentes na sociedade. Não podemos permitir o forte risco da educação em todas as suas modalidades, ficar afastada do processo de desenvolvimento da sociedade e da própria ciência, considerando-se que quase todos os campos da sociedade estão intimamente interligados a essas tecnologias. Portanto, é preciso pensar em novos modelos de educação concebidos a partir das diversas formas de comunicação e construção de conhecimentos. Deste modo, defendemos a necessidade de inserção das TDIC nos cursos de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, uma vez que estes cursos deverão formar profissionais para atuar em um mundo cada vez mais envolvido pelas tecnologias digitais.

#### *Tecnologias digitais, educação e inovação didática*

Partindo desses apontamentos, Feenberg (2013) afirma a importância de considerarmos que os professores aprendem ao mesmo tempo que os estudantes e, os

professores, renovam seus saberes disciplinares, assim como, suas práticas pedagógicas. Deste modo, a função principal do professor na difusão dos conhecimentos pode ser feita de forma eficaz considerando também outros meios. Nesse sentido, Setton (2020) – apropriando-se das ideias de Pierre Lévy (2010) – sugere que a competência do professor deve ser deslocada a fim de incentivar a aprendizagem e o pensamento coletivo. O professor assumirá o papel de animador da inteligência coletiva dos grupos sob sua responsabilidade. Conforme a autora, a atividade do professor “será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens; do incitamento à troca de saberes, à mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem. A proposta é um aprendizado contínuo” (Setton, 2020, p. 103). Corroborando com esses posicionamentos, Coscarelli (2016) aponta, também, que o professor tornar-se-á um mediador que auxiliará o aluno no uso adequado da tecnologia digital, a fim de ampliar seus conhecimentos e conquistas e de desenvolver suas diferentes capacidades.

Vários estudos que abordam as tecnologias digitais como recursos educacionais, apontam as dificuldades dos professores de exercerem seu novo papel e lidarem com todas as possibilidades das tecnologias digitais em sala de aula. Segundo Ribeiro (2016, p. 161-162),

[...] os professores ainda manifestam muitas dúvidas e dificuldades no uso das tecnologias em sala de aula. Muitos se apropriam de filmes, vídeos, músicas, jogos, dentre outros, com fins didáticos pouco claros e definidos, ou seja, inserem os recursos multimidiáticos apenas como “adornos” para as aulas, na esmagadora maioria das vezes, sem definir objetivos didáticos-pedagógicos para seu uso nem relacioná-los aos conteúdos de ensino. Além disso, é comum ver professores utilizando tecnologias digitais para realizar tarefas que poderiam ser feitas por equipamentos mais simples, não explorando assim os recursos específicos da ferramenta digital escolhida, logo, não modificando qualitativamente o ensino-aprendizagem no contexto escolar.

Nessa mesma direção, Fantin e Rivoltella (2012) apontam que frequentemente ouvimos que os professores não sabem usar o computador, que eles não aproveitam as potencialidades que as tecnologias oferecem e, que isso os deixaria cada vez mais “atrasados” em relação aos seus alunos. Em contraposição, ouve-se dizer que os alunos estariam alguns passos à frente, usando os meios eletrônicos e digitais com grande habilidade. Apesar da coerência, os autores questionam essa afirmação e se negam a reforçar este discurso generalizador. Para os autores, a formação inicial e continuada; os conteúdos e competências da formação; as metodologias e a didática; e as modalidades de formação são os quatro grandes problemas que devem ser resolvidos no campo da formação de professores, o que

poderá construir uma nova representação da tecnologia como cultura e como espaço de colaboração.

Inspirados nestas considerações, sintetizaremos nossas discussões em torno de dois conceitos-chave que perpassam nosso percurso investigativo: cultura digital e formação de professores. Dessa maneira, cabe-nos problematizar sobre a inserção e/ou utilização das tecnologias digitais em sala de aula, como seria possível os professores utilizarem as tecnologias digitais objetivando formar cidadãos com habilidades de participação nessa nova cultura midiática.

Ao concebermos a necessária inserção das TDIC na esfera educacional, devemos dar atenção à interface metodológica entre o aparato digital utilizado, o conteúdo disciplinar e as práticas pedagógicas. Para que possamos dar a devida atenção a estas interfaces e a formação profissional de professores capazes de se apropriarem das tecnologias digitais em contextos educacionais, podemos estabelecer diálogo com Mishra e Koehler (2006). Os autores partem da premissa de que apenas a inserção das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem não é o suficiente. Para apresentar a solução para este dilema, os autores propuseram o quadro conceitual do *Technological Pedagogical Content Knowledge*<sup>4</sup> (TPACK), o qual defende que “a tecnologia não deve ser desvinculada das outras áreas do conhecimento. Ao contrário, é preciso integrá-la de tal maneira que todos os domínios se complementem e se auxiliem mutuamente” (Mishra; Koehler, 2006, p.1021).

Corroborando com o exposto, Rocha e Salvi (2016) apontam que este conceito visa a utilização de tecnologias digitais nos diversos contextos educacionais, objetivando a integração das tecnologias às práticas pedagógicas e aos conteúdos específicos da área de formação do docente. Nesse sentido, o TPACK aponta que o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento tecnológico são a base de conhecimentos imprescindíveis à uma profissionalização docente qualificada. Ao se integrar os saberes presentes no conhecimento tecnológico e pedagógico de conteúdo, os autores ressaltam que tanto as tecnologias analógicas quanto as tecnologias digitais acabam sendo contempladas.

É importante destacar que o termo integração nesse quadro conceitual é concebido no seu significado mais abrangente, isto é,

---

<sup>4</sup> Tradução nossa: Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo.

[...] não se refere à elaboração de atividades isoladas, baseadas no uso de computadores, mas sim na utilização de tecnologia no desenvolvimento conceitual e procedimental, tanto da criação como da aplicação das aulas, bem como na resolução de problemas cotidianos e na avaliação (Rocha; Salvi, 2016, p. 62).

Baseando-nos no exposto, consideramos que as tecnologias educacionais se configuram como importantes no contexto educacional, mas precisam ser trabalhadas de forma crítica. Neste sentido, o termo “tecnologias educacionais” comumente é associado às tecnologias digitais, tablets, jogos digitais, espaços virtuais, etc. Essa definição pode empobrecer nosso trabalho, pois tecnologias se referem a questões muito mais amplas e complexas como, por exemplo, a todos os processos culturais e técnicos produzidos pelos humanos. Sendo assim, o termo “tecnologias educacionais”, acima descrito, exclui outras tecnologias, como por exemplo, o livro, o papel, o quadro e giz, experimentos em laboratórios físicos, assim como, outros meios analógicos. No cerne da presente pesquisa, apresentamos o termo Tecnologias Digitais de Formação Docente (TDFD) como elemento importante da formação docente objetivando formar cidadãos com habilidades de participação nessa nova cultura midiática. Para tanto, o termo será melhor desenvolvido ao longo dessa tese, a partir da literatura contemporânea da área e das análises dos PPC realizadas. Embora a definição teórico-conceitual das TDFD seja necessária, é correto afirmar que os problemas educacionais a eles vinculados não são relacionados apenas às questões tecnológicas, mas devem ser pensadas relacionando questões sociais, culturais, econômicas e políticas.

No tópico seguinte, faremos um breve histórico da estruturação dos cursos de licenciatura dando enfoque ao curso de formação de professores de Ciências Biológicas no sentido de situar o objeto de estudo que tem relação com estes cursos e suas propostas formativas.

## **1.2 – Formação de Professores de Ciências Biológicas: perspectivas históricas e formativas**

Para a formação integral do futuro professor enquanto profissional e crítico, todas as nuances do conhecimento – teoria e prática – são igualmente importantes. Sob essa ótica, entendemos que a formação do professor de Ciências Biológicas se constitui a partir de diferentes elementos, entre eles, disciplinas específicas, disciplinas pedagógicas e estágio supervisionado, além de outros elementos. Defendemos, nesta tese de doutorado, que essa

formação docente também se dá por meio de problematizações das teorias do currículo e pela inserção das TDIC no processo formativo dos futuros professores. Ao abordar as interfaces entre as propostas curriculares dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das Universidades Federais brasileiras e a incorporação das TDIC no processo formativo, torna-se de fundamental importância apresentar algumas perspectivas sobre a formação docente, em especial, a formação de professores de Ciências Biológicas.

Diante do exposto sobre a formação de professores e seus elementos formativos, é importante deixar claro que, nessa tese, consideramos o currículo, mais que um mero rol de disciplinas e conteúdos, pois o entendemos como o cerne da organização educacional, descrevendo a concretização das funções da própria instituição de ensino e a forma particular de enfocá-las num momento histórico e social determinado. O currículo é peça-chave para se entender as vontades explícitas e ocultas do paradigma vigente (dominante/emergente) em relação aos objetivos da educação, seja ela básica ou superior e, desta forma, os currículos refletem os conflitos de interesses dentro de uma sociedade e os valores dominantes que regem os processos educativos. O sistema educativo serve a determinados interesses concretos e eles se reiteram no currículo. Corroborando com nossos apontamentos, Moreira e Tadeu (2013, p. 14) afirmam que

O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares. O currículo não é um elemento transcendente e atemporal – ele tem uma história, vinculada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação.

Nessa perspectiva, as disputas e as relações de poder são intrínsecas aos currículos, e os conhecimentos associados a eles denotam o poder de grupos mais hegemônicos em determinado momento histórico e social. Assim, os conhecimentos presentes no currículo são construções sócio-políticas, os quais os “atores envolvidos empregam uma gama de recursos ideológicos e materiais para levarem a cabo as suas missões, individuais e coletivas” (Goodson, 1997, p. 27).

Frente aos avanços científicos e tecnológicos da sociedade atual, as discussões e debates sobre a organização dos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, tornam-se fundamentais. Diante dessa realidade, defendemos a necessidade de inserção das TDIC nos cursos de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, uma

vez que estes cursos deverão formar profissionais para atuar em um mundo cada vez mais envolvido pelas tecnologias digitais. Além de formar profissionais capazes de lidarem com sujeitos cada vez mais imersos no mundo da informação digital, a inserção das TDIC nas licenciaturas atende as normativas legais, entre elas a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) e o conjunto de normas que orientam a formação de professores para a educação básica. Outro ponto que nossa pesquisa problematiza é a possibilidade de, ao se apropriarem das TDIC no fazer docente, os professores adquirem capacidades de romper com o paradigma dominante no contexto científico/educacional. Tal ruptura poderia, segundo nossa perspectiva, contribuir com o exercício de práticas didático-educacionais inovadoras guiadas pela concepção de paradigma emergente<sup>5</sup>.

No que concerne à formação de professores no Brasil, sua ampliação é marcada por mudanças estruturais em seu eixo formativo, mudanças essas que tentam sanar problemas históricos descritos na literatura. No Brasil, a criação das licenciaturas ocorreu durante a década de 1930, mas apenas em 1996 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9394/96) fixou-se a obrigatoriedade da formação em curso de licenciatura plena para o exercício do magistério. Na referida lei, que visava à melhoria na qualidade da educação ofertada, instituiu-se a obrigatoriedade da formação superior para o exercício da docência. Vejamos o artigo 62,

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal (Brasil, 1996).

Fundamentando-se nos pressupostos do paradigma da racionalidade técnica e na tentativa de viabilizar a então obrigatória qualificação para o exercício docente, as universidades e os institutos de formação de professores inseriram, no final da graduação, um ano de disciplinas de cunho pedagógico (Mesquita; Soares, 2011). Esse modelo de formação baseava-se na formação específica da área, com suas respectivas disciplinas de conteúdo específicos em três anos, seguido de um ano de disciplinas de cunho pedagógico, o que possibilitava assim, a formação obrigatória de um professor.

---

<sup>5</sup> No que se refere à transição para o paradigma emergente, este ocorre na perspectiva de um conhecimento prudente, que também propõe um paradigma social de vida decente, valorizando as mais variadas experiências humanas e ampliando o acesso ao conhecimento (Santos, 2011).

Esse modelo formativo assentado no paradigma da racionalidade técnica ficou também conhecido como modelo 3+1. Nessa perspectiva formativa, acreditava-se que inicialmente os professores em formação deveriam conhecer a teoria, ou seja, os conteúdos específicos para depois ir para a prática, entendida como mera aplicação dos conhecimentos teóricos. Esse modelo de formação guiou cursos de formação e práticas docentes, sendo fortemente influenciado pelo paradigma da ciência moderna<sup>6</sup>. Nesse contexto da ciência moderna, de acordo com Santos (2010), o conhecimento é dual, especializado, disciplinar, determinístico, objetivo e com fronteiras entre as disciplinas.

Atualmente sabemos que este modelo formativo baseado nos princípios da racionalidade técnica – marcado por fortes traços positivistas – não possibilita a formação completa e ampla do professor, pois há uma supervalorização do conhecimento científico em detrimento do conhecimento pedagógico entendido como prático, deixando com que as disciplinas pedagógicas fique à margem em todo o processo formativo. Nesse sentido, as teorias e técnicas da ciência básica aparecerão logo no início dos cursos e as habilidades para colocar em prática essas teorias e técnicas deverão vir depois apenas como uma formação complementar e não como formação integral do professor. Assim, teremos a teoria científica hierarquicamente superior ao conhecimento prático, conforme nos apontam Martins e Brandalise (2007). As autoras entendem que

como resultado tem-se um modelo de formação em que a ação do *practicum* deve dirigir-se para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas. Esse modelo da racionalidade técnica não está restrito ao âmbito da formação inicial, mas também se faz presente na formação continuada dos professores, quando esta é entendida como um processo permanente de mera acumulação de cursos, geralmente de curta duração, e de conhecimentos novos, a título de “capacitação” (Martins; Brandalise, 2007, p. 24).

Hoje sabemos que esse modelo formativo não possibilita a formação que consideramos necessária ao professor, pois Kenski (2013), alerta que essa desarticulação de disciplinas teóricas das disciplinas didática-metodológicas, conduzia à formação inicial de professores sem a necessária visão e domínio de conhecimentos, procedimentos e práticas que a atual ação educacional exige, uma vez que o professor é componente necessário em novos e diferentes espaços profissionais, e com isso, sua formação deverá contemplar todas essas oportunidades de ação profissional.

---

<sup>6</sup> ciência moderna: presidida pela racionalidade técnica, onde só há duas formas de conhecimento: as disciplinas formais da lógica e da matemática e as ciências empíricas segundo o modelo mecanicista das ciências naturais. (Santos, 2010, p.18).

Na tentativa de superação da racionalidade técnica, as Resoluções CNE/CP Nº 1 de 2002 e CNE/CP Nº 2 de 2002 trouxeram mudanças, buscando inserir o contexto pedagógico desde o início dos cursos de formação de professores como, por exemplo, a Resolução Nacional CNE/CP Nº 1 de 2002, que define a inserção das disciplinas pedagógicas desde o início do curso (Brasil, 2002a) e a Resolução CNE/CP Nº 2 de 2002, que define que os estágios curriculares supervisionados como componente curricular obrigatório deverão ocorrer a partir do início da segunda metade do curso (Brasil, 2002b).

Outros documentos importantes que orientam a formação inicial de professores são a Resolução CNE/CP Nº 2 de 2015 que foi revogada pela Resolução CNE/CP Nº 2 de 2019 que está em processo de implementação. A Resolução CNE/CP Nº 2 de 2015 define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada. Já a Resolução CNE/CP Nº 2 de 2019 define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. Essa Resolução que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica foi analisada por Gonçalves, Mota e Anadon (2020, p. 360) que apontaram que esse documento, mesmo sendo atual, “[...] representa um retrocesso para a formação de professores, privilegiando uma formação tecnicista, padronizada e pragmática, que pode acarretar um crescente controle do ser e do fazer docente”. E as autoras complementam ainda que a resolução “[...] trata-se de um retrocesso em relação às conquistas vinculadas ao conjunto de mudanças empreendidas pelas diretrizes anteriores” (Gonçalves; Mota; Anadon, 2020, p. 361).

Então, podemos observar que mesmo que estas resoluções apresentem aspectos que buscam inserir o contexto pedagógico desde o início dos cursos de formação de professores, ao relacionarem a dimensão teórica e a dimensão prática em um eixo articulador para promover o desenvolvimento de atividades práticas ligadas à futura profissão, fica evidente que a Resolução CNE/CP Nº 2 de 2019 privilegia uma formação tecnicista, padronizada e antidemocrática. Esse pensamento dicotômico entre teoria e prática, conforme Santos (2010) é fundamentado no paradigma da ciência moderna. Nessa mesma perspectiva, Lucarelli (2009) afirma que é necessário visualizar a concepção de inovação como uma ruptura em uma perspectiva emancipatória, na qual a relação entre teoria e prática são concebidas como indissociáveis. A autora defende que esta é uma das maneiras de se romper com o paradigma

dominante e exercer práticas inovadoras em sala de aula em uma perspectiva de paradigma emergente.

A partir das resoluções de formação de professores que buscaram a superação do modelo da racionalidade técnica (Brasil, 2002, Brasil, 2015) evidenciam-se novos olhares e perspectivas formativas, como sinalizadas por Tavares e Alarcão (2001, p. 97) de que passaram a coexistir no ensino superior “diferentes paradigmas de formação e investigação”, que apresentam outras maneiras de entender o conhecimento gerando rupturas nos modelos até então legitimados.

Corroborando com os autores citados, Santos (2011) afirma que estamos em um período de transição paradigmática, no qual diversas condições estão protestando o conhecimento como, por exemplo, a profundidade que o próprio conhecimento moderno oportunizou; o princípio da incerteza; as inovações teóricas; a não realização de diálogos com outras formas de conhecimento. Esse conflito tem propiciado um movimento rico e diversificado “que caracteriza exemplarmente a situação intelectual do tempo presente” (Santos, 2011, p.10).

Essa instabilidade fica evidente quando aparecem circunstâncias que o modelo paradigmático científico atual não consegue responder satisfatoriamente. Segundo Lucarelli (2009), a transição paradigmática defendida por Santos (1988) possibilita práticas de ensino com oportunidade de inovação, pois confere uma nova centralidade na busca de um novo senso comum. Ou seja, a transição paradigmática pode caracterizar a construção de um conhecimento que associa teorias e práticas com oportunidade de inovação na busca de uma sensocomunização<sup>7</sup> dos novos saberes docentes.

Mesmo após significativas mudanças na formação de professores, Martins e Brandalise (2007) chamam atenção para o fato de que ao se discutirem questões pertinentes ao currículo de formação de professores, as disciplinas de cunho pedagógico ainda se apresentam com um mínimo de disciplinas no cômputo geral do curso. E como consequência disso, não se discute coletivamente, entre todos os responsáveis pelo curso, o perfil do profissional que se pretende formar; e às vezes, é necessário lembrar alguns professores das disciplinas de conteúdo específico de que se está formando um professor. Nesse mesmo viés, André (2002) apresenta que, além de alguns problemas históricos da formação de professores, uma das grandes dificuldades é o tratamento isolado das disciplinas específicas e das

---

<sup>7</sup> Ao sensocomunizar-se a ciência, Boaventura de Sousa Santos (2010, p. 91) entende que não ocorre necessariamente o desprezo pelo conhecimento científico, o qual é o cerne da produção de tecnologia na contemporaneidade. O autor “[...] entende que, tal como o conhecimento se deve traduzir em autoconhecimento, o desenvolvimento tecnológico também deve traduzir-se em sabedoria de vida”.

disciplinas pedagógicas nas licenciaturas. A autora aponta ainda que, em currículos convencionais fragmentados, – os quais as disciplinas específicas e as disciplinas pedagógicas recebem tratamento bem diferenciado – o compromisso social que é componente primordial na formação docente não é visto com frequência.

Nessa mesma perspectiva, Ramos e Rosa (2013) afirmam que, historicamente, na própria organização das licenciaturas, há disputas por lugar, status e poder entre as disciplinas específicas e as disciplinas pedagógicas dentro da própria matriz curricular dos cursos de formação de professores. As autoras ainda relatam que “[...] é possível experienciar situações onde as disciplinas pedagógicas ministradas na Faculdade de Educação são vistas como de menor importância por alunos e até mesmo professores, quando comparadas com as disciplinas específicas” (Ramos; Rosa, 2013, p. 213).

Corroborando com Martins e Brandalise (2007), Ramos e Rosa (2013), Silva *et. al* (2016, p. 593) afirmam que as disciplinas de conteúdo específico “[...] para a área disciplinar têm recebido maior atenção e espaço nas grades curriculares em detrimento das disciplinas consideradas de formação pedagógica”. Nesse mesmo posicionamento, Malucelli (2001, p. 142) afirma que

[...] o dia-a-dia desses cursos parece revelar uma desarticulação entre diferentes instâncias e professores responsáveis pela formação do licenciando, desvelando, assim, a separação entre a ciência, que se estuda nas disciplinas básicas, e um ensino desligado da ciência, tratado nas disciplinas pedagógicas.

Nesse mesmo cenário apresentado por Malucelli (2001), Martins e Brandalise (2007), Ramos e Rosa (2013), Rosa e Pavan (2011, p. 93) ressaltam que as licenciaturas são “[...] como cursos híbridos em que parte dos conteúdos específicos não se articula com as disciplinas de cunho pedagógico, e estas se apresentam com um mínimo de disciplinas no cômputo geral do curso”.

Outro autor que apresenta indícios sobre a falta de articulação entre os conteúdos das disciplinas pedagógicas e das disciplinas de conteúdos específicos, especificamente na docência universitária em Biologia é Oda (2012). Para o autor, este afastamento, principalmente entre os professores das disciplinas de conteúdos específicos e os das disciplinas de conteúdos pedagógicos “[...] dificulta a superação de visões não coetâneas de ciência (e de educação), possivelmente relacionadas ao modo como conduzem suas pesquisas [...]” (Oda, 2012, p. 104).

Esse cenário pode ser melhor compreendido quando levamos em consideração que, no Brasil, a identidade docente é fortemente marcada pela disciplinaridade, pois os professores se identificam mais com as atividades da sua área específica de formação do que com as demandas gerais da escola básica, o que segundo Gatti e Barretto (2009, p. 77) “leva não só as entidades profissionais como até as científicas a oporem resistências às soluções de caráter interdisciplinar para o currículo”.

A partir do exposto, percebemos a fragmentação nos currículos dos cursos de formação de professores, demonstrando claramente a hierarquização entre as disciplinas específicas e as disciplinas pedagógicas. Fica evidente a necessidade em integrar os conhecimentos específicos aos conhecimentos pedagógicos nos cursos de licenciaturas com a finalidade de se promover a adequada formação acadêmica em consonância com a realidade profissional desse docente em formação.

E como possibilidade de superação desses problemas apresentados, desde o início da década de 1990, autores como a Carvalho (1992) sugerem a reorganização das propostas curriculares dos cursos de licenciatura no Brasil. A autora afirma que é possível separar os “problemas em dois grandes blocos: os de origem social, levando a implicações pedagógicas e os de origem pedagógica, acarretando implicações sociais” (Carvalho, 1992, p. 51-52).

No primeiro bloco a autora ressalta elementos como: “a diferença entre a quantidade de alunos frequentando as licenciaturas nas universidades públicas e nas particulares”; a desvalorização social/política da profissão docente; a ausência de licenciaturas no turno noturno nas universidades públicas; o baixo padrão educacional dos formandos em faculdades particulares; e a necessidade de investimento para a reciclagem dos professores da educação básica. Em relação aos problemas de origem pedagógica, destaca-se que mesmo as boas universidades não estão formando bons professores para a educação básica. E a autora ainda complementa com a importância que deve ser dada à prática de ensino na integração do eixo de conteúdo pedagógico e do eixo de conteúdo específico na formação, o papel da práxis nesse processo, além da formação inicial e continuada (Carvalho, 1992, p. 52).

Nessa mesma perspectiva de superação dos problemas históricos vistos nas licenciaturas no Brasil, Cruz (1991, *apud* André, 2002, p. 166) sugere, de modo geral, a “autoconstrução desses cursos a partir das relações entre teoria e prática e da visão interdisciplinar, superando divisões e promovendo, por sua finalidade e princípios, um trabalho verdadeiramente coletivo entre profissionais e estudantes de várias licenciaturas”.

Em uma pesquisa realizada nas licenciaturas no Brasil – em específico as de Ciências Biológicas – através da análise do questionário socioeconômico do ENADE de 2005 e o perfil

dos estudantes desses cursos, Gatti, Barretto e André (2011) apresentam que a carga horária dedicada à formação específica na área é de 65,3% enquanto para a formação para a docência, o percentual é em torno de apenas 10%. Outro ponto apresentado pelas autoras é que “não foi observada uma articulação entre as disciplinas de formação específicas (conteúdos da área disciplinar) e a formação pedagógica (conteúdos para a docência)” (Gatti; Barretto; André, 2011, p. 116).

Baseando-nos no exposto, podemos inferir que as pesquisas específicas da área de formação de professores de Ciências Biológicas apresentam também indícios de que as disciplinas pedagógicas têm ficado à margem da formação dos atuais professores. Após mais de vinte e cinco anos da promulgação da LDB (Lei nº 9394/96) que instituiu a formação superior como obrigatória para a formação de professores da educação básica, percebe-se que essa formação não tem sido implementada com a necessária qualidade.

Em se tratando de Licenciaturas em Ciências Biológicas, cabe-nos aqui, mesmo que brevemente, apresentar uma retomada histórica sobre a criação desses cursos no contexto brasileiro. A criação do primeiro curso destinado a formação de professores de Biologia, denominado de História Natural, foi realizada na Universidade de São Paulo (USP) pela Faculdade de Filosofia no ano de 1934. E, no mesmo ano, o mesmo curso também foi criado na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Haddad (2006) nos apresenta um panorama histórico da criação dos primeiros cursos de Ciências Biológicas brasileiros, sendo: Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 1934; Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS) e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) em 1942; Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal do Pernambuco (UFPE) e Universidade Federal da Bahia (UFBA) em 1946; Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em 1949; Universidade Federal do Pará (UFPA) em 1957 e Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO) em 1959.

Da sua criação até o início da década de 1960, o currículo do curso de História Natural da Universidade de São Paulo era subdividido em Botânica, Zoologia e Biologia Geral, juntamente com Mineralogia, Geologia, Petrografia e Paleontologia (Krasilchik, 2012). Porém, após quase três décadas, em 1963 o curso deu origem a dois cursos independentes: Ciências Biológicas e Geologia, sendo então, o curso de História Natural, extinto (Tomita, 1990). Naquela época, o Conselho Federal de Educação justificou a criação dos dois novos cursos a partir do curso de História Natural considerando a profissão de geólogo.

Na década de 1960, com a rápida expansão do ensino no Brasil e a consequente falta de professores, principalmente na área de Ciências, o Conselho Federal de Educação em 1969, amparado pelo Ato Institucional nº 5 de 1968 instituiu os cursos profissionais superiores de curta duração, também chamados de “Licenciaturas Curtas” ou “Licenciaturas de 1º Ciclo” (Lisovski, 2006). Então, em julho de 1974, a partir da Resolução nº 30/74 foi criado o primeiro curso de Licenciatura curta em Ciências, com uma carga horária mínima de 1800 horas. O Decreto-lei nº 547 que autorizou tais cursos demonstrou o posicionamento da Nação em não reconhecer a necessária solidez na formação profissional para os professores (Longhini, 2011). Sobre esse aspecto, Fonseca (1993, p. 26) ressalta que “ao admitir e autorizar habilitações intermediárias em nível superior para atender às ‘carências do mercado’, o Estado revela ser desnecessária uma formação longa e sólida em determinadas áreas profissionais, [...], as licenciaturas encarregadas de formar mão de obra para a educação”.

Com a matriz curricular apresentando disciplinas como Física, Química, Biologia, Matemática e Geologia, esses cursos de Licenciatura Curta visavam formar professores polivalentes em ensino de Ciências para atuar no 1º Grau. Já o professor para atuar no 2º Grau, deveria fazer a complementação com habilitação específica do núcleo comum polivalente (Goedert, 2004). De acordo com Uliana (2012), logo em 1975 o Conselho Federal de Educação criou a Resolução nº 37/75 que determinava a obrigatoriedade – para a formação de professores – do curso de Licenciatura Curta em Ciências. Porém, instituições como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) recusaram-se a implantar esses cursos polivalentes.

Mas, após massivas críticas de várias entidades científicas sobre a formação aligeirada dessas licenciaturas curtas e sem a adequada formação profissional, o MEC se viu pressionado a adiar o prazo para a implementação obrigatória da licenciatura em ciências estabelecido na Resolução nº 37/75, publicando assim, a Resolução CFE nº 5/78 (Uliana, 2012). A autora pontua que “mesmo com todas as críticas sofridas, os cursos de licenciatura curta ainda foram oferecidos em alguns estados até a metade da década de 1990” (Uliana, 2012, p. 5). E, somente após a LDB nº 9394/96 esses cursos deixaram efetivamente de serem ofertados, pois a referida lei extinguiu esta modalidade de formação e institucionalizou a obrigatoriedade da formação de professores em cursos de Licenciatura Plena (Brasil, 1996).

A LDB nº 9394/96 extinguiu os currículos mínimos – que permitiu maior flexibilidade e adequação regional dos seus cursos de licenciatura atendendo às suas necessidades – e instituiu as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação que são de competência do

Conselho Nacional de Educação. No ano de 2001, no Parecer CNE/CP nº 1.301 que traçava o perfil profissional do bacharel foi também proposto as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura). Logo em 2002, na Resolução CNE/SESu nº 7/2002 estabeleceu-se as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas nas duas habilitações.

Mesmo com consideráveis mudanças no currículo dos cursos de formação de professores de Ciências Biológicas, Gatti e Nunes (2009) alertam que, após a análise dos Projetos Pedagógicos de Curso dos cursos de Ciências Biológicas em todo o país, as instituições ainda encontram dificuldades em desvencilhar do modelo de currículo mínimo, mesmo buscando atender as Diretrizes Curriculares e adequando os cursos às realidades regionais.

No tópico seguinte faremos uma exposição sobre as discussões teóricas relacionadas à formação de professores de Ciências/Biologia e as tecnologias digitais de informação e comunicação. Enfatizaremos as especificidades para a inserção das TDIC na formação e professores e essa especificidade para/pelas Tecnologias Digitais de Formação Docente. Demonstraremos a necessidade de discussão dessa perspectiva no âmbito da formação docente, de modo que essa inserção não seja feita de forma acrítica.

### **1.3 – Tecnologias Digitais e formação de professores de Ciências Biológicas**

Atualmente, ao considerarmos o cenário tecnológico no qual a sociedade está imersa, podemos observar que o ensino superior está diante de grandes obstáculos. Nessa realidade, colocam-se à prova a estrutura, o currículo, os tempos e espaços, os processos de ensino e aprendizagem, assim como as relações com o conhecimento socialmente válido (Kenski; Medeiros; Ordéas, 2019). E para contemplar essas modificações provocadas pela inserção das tecnologias digitais no ensino superior, Kenski (2015, p. 458) afirma que é necessário “o uso de novas estratégias didáticas e, um ponto essencial, maior interação com os estudantes e as realidades para quais eles estão sendo formados”.

No que concerne à utilização das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem nas universidades, diversos autores como Kenski, Medeiros e Ordéas (2019), Marin, Bervian e Güllich (2019), Ferreira (2020) apontam que não há um adequado emprego do potencial pedagógico das tecnologias digitais relacionados aos processos educacionais nas universidades e, que isto, segundo Kenski, Medeiros e Ordéas (2019, p. 143)

reflete a necessidade urgente de adequar os currículos dos cursos de formação de professores, estrutura de apoio tecnológica e física das instituições, dotando-as de laboratórios, redes de conexão de alta velocidade e espaços pedagógicos adequados ao desenvolvimento de atividades mediadas pelas tecnologias digitais.

Os autores ainda complementam que são necessárias essas transformações básicas para que as universidades possam reduzir as lacunas “entre a demanda da sociedade conectada e a formação oferecida” (Kenski; Medeiros; Ordéas, 2019, p. 144).

Na dimensão da formação docente, Kenski (2013, p. 10) reforça o problema do “desencontro entre a formação do docente – centrada na sua atuação em espaços presenciais formais de escolarização – e as necessidades de habilidades, atitudes, valores e, sobretudo, conhecimentos, que os novos espaços profissionais demandam”. A autora destaca a importância de preparar

[...] um novo profissional docente – conhecedor profundo das inter-relações pedagógicas, psicológicas, políticas e tecnológicas nas atividades de ensino e aprendizagem – [que] esteja presente para dimensionar, programar e orientar com habilidades a produção de ações educativas que vá ao encontro das necessidades de formação continuada das pessoas em diferenciados caminhos (Kenski, 2013, p. 10).

Mas para que se consiga preparar esse novo profissional docente, Kenski, Medeiros e Ordéas (2019), nos alertam que é necessário que os professores se apropriem pedagogicamente da lógica da cultura digital, o que deverá desencadear uma modificação da mentalidade dos professores e dos gestores universitários. De acordo com os referidos autores,

toda a comunidade acadêmica, os órgãos legisladores dos processos educacionais, governantes e sociedade em geral precisam repensar os modelos e estratégias de formação no ensino superior para lhes garantir novas competências, habilidades e valores condizentes com a realidade tecnológica, pessoal e social vigente (Kenski, Medeiros e Ordéas, 2019, p. 146-147).

Antes mesmo das proposições levantadas por Kenski (2013), Pretto (2009) – desde a década de 1990 – vem defendendo a

[...] hipótese da necessidade de um maior e diferenciado uso dos novos recursos da comunicação na educação, uma vez que já vivemos na chamada *sociedade dos mass media*. A formação de um novo ser humano, que viva plenamente esse mundo de comunicação, exige uma nova escola e um novo professor, capazes de trabalhar com esse mundo de informação e de tecnologias (Pretto, 2009, p. 15).

No que se refere à inserção das tecnologias digitais em ambiente educacional e na formação de professores, Pretto, Souza e Rocha (2011, p. 163) afirmam que é consenso entre os pesquisadores e educadores que o distanciamento ou não envolvimento do indivíduo com as tecnologias digitais, o coloca “[...] à margem dos benefícios que a tecnologia contemporânea vem proporcionando, no mundo do trabalho, dos negócios ou atividades de lazer”. Concluindo esse raciocínio, os autores alertam para o fato de que “[...] a escola contemporânea, em qualquer que seja o nível, não pode ficar indiferente e se furta ao exame das possibilidades de uso do computador e da internet no espaço pedagógico, enquanto elemento estruturante de um novo processo de educação”, pois deve-se buscar a utilização das tecnologias digitais para que os indivíduos adquiram uma postura mais crítica sendo produtores de proposições e não meros usuários e consumidores de informações (Pretto; Souza; Rocha, 2011, p. 163).

No entanto, nos alertam Kenski, Medeiros e Ordéas, (2019, p. 145) que essa falha na utilização das tecnologias digitais no ambiente universitário também não se resolve com a mera inserção do recurso tecnológico nas aulas e nos laboratórios, é preciso muito mais que isso, “é necessário um conjunto de políticas públicas integradas, que possibilitem o domínio amplo dos meios digitais por todos os brasileiros”.

Então, as Universidades, na tentativa equivocada enquanto estratégias de ação estão gradativamente inserindo em seus currículos “[...] disciplinas direta ou indiretamente ligadas a essa temática, criando ou atualizando conteúdos relacionados com o saber digital, muitas vezes numa perspectiva meramente instrumental” (Pretto; Souza; Rocha, 2011, p. 164).

Mas, preocupados com essa perspectiva instrumental e no caminho de sua superação no ambiente universitário, Pretto, Souza e Rocha (2011) nos alertam que algumas universidades começaram a refletir sobre a importância da cultura digital para a formação dos professores. E, como tentativa dessa inserção, temos como exemplos, “[...] a adoção de *softwares* livres nas universidades, a educação a distância com a intensificação do uso de ambientes livres como o *Moodle*, o envolvimento de universidades com o programa Cultura Viva do Ministério da Cultura através do desenvolvimento de projetos de Pontos e Pontões de

Cultura” (Preto; Souza; Rocha, 2011, p. 164). Corroborando com as afirmações de Preto, Souza e Rocha (2011), Belloni (2010, p. 60) questiona o fato de que

Na academia de formação de professores continua a rejeição à tecnologia, agora encarnada pela EaD, pois a política educacional oficial promove a EaD, como modalidade de oferta para ampliação de vagas no ensino superior, e a introdução de computadores nas escolas numa perspectiva “tecnicista”.

Nessa perspectiva, as proposições de Belloni (2012, p. 23) também contribuirão com nossas investigações. A autora parte das perguntas: por que é tão difícil provocar mudanças na educação, especialmente na formação de professores? Por que é tão difícil integrar as novas tecnologias à formação de professores e aos processos educacionais de um modo geral (quando a vida cotidiana e os processos de comunicação já as integraram há muito tempo?) O que pode a escola nesse contexto? Como construir cenários de mudança? Essas serão perguntas que nos trarão reflexões ao longo das discussões da presente pesquisa. E esses questionamentos orientarão nossa investigação sobre a inserção de disciplinas que abordam os usos e apropriações das tecnologias digitais e Mídias Digitais nos PPC selecionados.

Concordamos com Fantin e Rivoltella (2012) com o entendimento de que o trabalho de formação de professores construirá uma nova representação das tecnologias digitais, como cultura e como espaço de colaboração. Setton (2020) também aponta para a necessidade de discutir as relações entre Mídia e Educação, as quais podem ser úteis para o processo de formação de professores. Para que a formação de professores seja pautada pelas relações entre Mídia-Tecnologia-Educação, a autora utiliza da abordagem das noções de cultura e socialização, pois

[...] refletir sobre as mídias a partir do ponto de vista da educação é admiti-las enquanto produtora de cultura. É também admitir que a cultura das mídias, suas técnicas e conteúdos veiculados pelos programas de TV, pelas músicas que tocam no rádio, ou mensagens de internet, nas mais variadas formas formam, ajudam-nos, juntamente com valores produzidos e reconhecidos pela família, pela escola e pelo trabalho, a nos constituir enquanto sujeitos, indivíduos e cidadãos, com personalidade, vontade e subjetividades distintas (Setton, 2020, p. 13).

Tendo em vista o complexo e necessário processo de formação de professores, entendemos a importância da inserção das tecnologias digitais nesse processo, no entanto é preciso investigar de que forma essa inserção das TDIC tem se constituído como elemento formativo, em que perspectiva essa inserção se dá; e como a abordagem das tecnologias

digitais pode possibilitar a superação da visão simplista instrumental, criando um novo modelo de formação docente.

Para possibilitar a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e a gestão dos conhecimentos proporcionados pelos novos suportes tecnológicos e midiáticos levantamos o debate sobre a adoção de estratégias didáticas inovadoras no ensino de Ciências Biológicas. Para que possamos contribuir com este levantamento torna-se de suma importância problematizar a articulação entre as diferentes mídias digitais e as tecnologias digitais presentes na sociedade atual. E é no seio dessa discussão que este estudo, ora apresentado nessa tese, se faz necessário, isto é, a inserção de discussões sobre as possibilidades abertas ao uso das tecnologias digitais na formação de professores. Deve-se pensar em novos modelos de educação concebidos a partir das diversas formas de comunicação e construção de conhecimentos. É necessário considerar que o uso da tecnologia não só é possível, como também necessário para “democratização” de seu acesso, permitindo seus meios e suas boas práticas.

Seguindo as considerações sobre as transformações nas relações comportamentais entre os indivíduos e, e entre eles e a escola, fica evidente como as tecnologias digitais modificaram as relações sociais, em especial, as relações entre os sujeitos e o conhecimento socialmente válido. A partir dessa premissa, defendemos a necessidade de repensar a formação inicial do profissional docente – em especial, de Ciências Biológicas –, a qual perpassa pela constante atualização e redefinição das estruturas curriculares dos cursos de licenciaturas. No que concerne este argumento, esta tese aborda os Projetos Pedagógicos de Cursos para problematizarmos como estes documentos inserem as TDIC como parte da formação inicial docente. Nesse sentido, defendemos a tese de que as propostas pedagógicas se estruturam em termos de inserção das tecnologias digitais, mas em uma perspectiva instrumental, o que desarticula a formação dos futuros professores do atual contexto da sociedade. Sendo assim, argumentamos que a atualização contínua referente à inserção da questão tecnológica da democracia digital e da Cultura Digital é de fundamental importância para que o professor possa acompanhar esta constante e rápida interação entre os sujeitos e as tecnologias.

Diante desse contexto, podemos sugerir caminhos para evitar o risco de a educação – em todas as suas modalidades – ficar afastada do processo de desenvolvimento da sociedade e da própria ciência, considerando-se que quase todos os campos da sociedade estão intimamente interligados à essas tecnologias. Portanto, é preciso pensar em novos modelos de educação concebidos a partir das diversas formas de comunicação e construção de

conhecimentos. Deste modo, defendemos a necessidade de inserção das TDIC nos currículos dos cursos de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, uma vez que estes cursos deverão formar profissionais para atuar em um mundo cada vez mais envolvido pelas tecnologias digitais. E mais, defendemos que essa perspectiva de inserção das TDIC deverá ser discutida a partir da formação inicial, pois devido à abrangência das TDIC, corre-se o risco que essa inserção fique esvaziada.

Inspirados nestas considerações, sintetizaremos nossas discussões em torno de dois conceitos-chave que perpassam nosso percurso investigativo: cultura digital e formação de professores. Entendemos que a formação do professor de Ciências Biológicas se constitui a partir de diferentes elementos, entre eles, disciplinas específicas, disciplinas pedagógicas e estágio supervisionado. Essas disciplinas compõem o currículo da formação inicial de professores. Currículo este que consideramos nessa tese, conforme as perspectivas de Krasilchik (2012), Moreira (1997), Moreira e Tadeu (2013), Silva (2010; 1999), Nogueira e Nogueira (2004) e Apple (2008; 2000), como sendo mais que uma relação de conteúdos, ele é o cerne da organização educacional, pois descreve a concretização das funções da própria instituição de ensino e a forma particular de enfocá-las num momento histórico e social determinado. O currículo é a peça-chave para se entender as vontades explícitas e ocultas do paradigma vigente (dominante/emergente) em relação aos objetivos da educação, seja ela básica ou superior.

Desta forma, o currículo reflete o conflito de interesses dentro de uma sociedade e os valores dominantes que regem os processos educativos. O sistema educativo serve a determinados interesses concretos e eles se reiteram no currículo. Para responder às necessidades do sistema produtivo, que permeia toda a educação, o currículo tende estar alinhado à necessidade mercadológica imposta pelos organismos internacionais, tentando ser dotado de uma *eficiência* inerente aos sistemas/processos de produção. Sendo assim, a medida da eficiência do currículo está baseada na quantidade de informações que ele traz em seu bojo, personificado pelo *conteúdo* que deverá ser trabalhado em cada nível, em detrimento das questões políticas ou sociais. Nessa mesma perspectiva, Nogueira e Nogueira (2004, p. 94-95) afirmam que

Os conteúdos curriculares seriam selecionados em função dos conhecimentos, valores e dos interesses das classes dominantes e, portanto, não poderiam ser entendidos fora do sistema mais vasto das diferenciações sociais. O próprio prestígio de cada disciplina acadêmica estaria associado a sua maior ou menor afinidade com as habilidades valorizadas pela elite cultural. Com efeito, encontramos em Bourdieu, e desde já seus primeiros escritos, a tese da estratificação dos saberes escolares, segundo a qual, o sistema escolar estabelece – em todos os graus de ensino – uma hierarquia entre as disciplinas ou matérias de ensino, que vai das disciplinas “canônicas” (as mais valorizadas) até as disciplinas “marginais” (as mais desvalorizadas), passando pelas disciplinas “secundárias” que ocupam uma classe intermediária.

Tomando como referência o papel central dos conteúdos no currículo eficientista, os tópicos que remetem à formação integral do cidadão, como psicologia, filosofia, sociologia, etc., são menosprezados, em detrimento de uma formação mais *profissional*, justificando o poderoso domínio paradigmático (dominante/emergente). Esse domínio estabelece as noções e mecanismos de racionalização utilizados pela gestão científica nas escolas, assim como, os “princípios de eficácia, controle, previsão racionalidade e economia na adequação de meios a fins como elementos chave na prática escolar” (Callahan, 1962; Kliebard, 1975, *apud* Sacristán, 2000, p. 45). Contudo, esse modelo, baseado no mérito do trabalho, depende da iniciativa e estimulação dos operários, de sua energia, engenhosidade e boa vontade, ou seja, “o gestor pensa, planeja e decide; o operário executa a competência puramente técnica que lhe é atribuída, de acordo com os moldes de qualidade também estabelece ciclos externamente ao processo e de forma prévia a essa operação” para atender as necessidades do sistema produtivo (Callahan, 1962; Kliebard, 1975, *apud* Sacristán, 2000, p. 45). Nesse aspecto, o uso das TDIC obedece a um esquema previamente definido e imposto aos operários (professores e alunos), sem a devida adequação ou aceitação pelos mesmos.

Nessa realidade, para a formação integral do cidadão profissional e crítico, todas as nuances do conhecimento são igualmente importantes. É necessária uma preocupação técnica que priorize a eficiência dos métodos e é igualmente necessário um viés político que torne o indivíduo parte de uma sociedade em desenvolvimento, com contribuições sociais e políticas, transcendendo à vontade inequívoca do mercado. Só serão formadas essas características nas futuras gerações com um currículo pleno e livre de ideologias de uma classe interessada apenas no lucro imediato. Complementando essas ideias, Goodson (2012, p. 10) apresenta que

o currículo deve ser visto não apenas como a expressão ou a representação ou o reflexo de interesses sociais determinados, mas também como produzindo identidades e subjetividades sociais determinadas. O currículo não apenas representa, ele faz. É preciso reconhecer que a inclusão ou exclusão no currículo tem conexões com a inclusão ou exclusão na sociedade.

Nesse sentido, compreendemos o currículo das instituições escolares como uma construção complexa, dotado de valores implícitos e explícitos impressos a partir das relações de interesse e de poder de uma sociedade em determinado período histórico. E, seguindo essa perspectiva, as TDIC se convertem em um instrumento de convencimento, devendo ser largamente utilizadas na formação de professores, para que a ideia de uso de tecnologias digitais seja aceita pela sociedade em geral a partir das perspectivas da cultura digital, qualificando-a para os diferentes níveis e modalidades da vida produtiva. Nesse contexto, a inserção ou ausência das TDIC nos Currículos dos cursos de formação de professores nos indica a preocupação em preparar o docente para trabalhar com uma geração imersa no mundo digital.

Por conseguinte, ao utilizarmos como objeto de estudo o Projeto Pedagógico de Curso, o concebemos como um documento que direciona/orienta as propostas formativas dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, pois esses documentos “configuram-se como balizadores da proposta pedagógica que visa a concretizar a formação pensada por um grupo de professores formadores em cursos superiores” (Mesquita, 2020, p. 785-786). Nessa mesma perspectiva, Sanches (2006, p. 136) afirma que “o PPC deve ser compreendido como o documento, que deve ser construído coletivamente pelos atores que participam de sua aplicação e no qual estão definidos os princípios que orientam o processo de formação dos profissionais do curso a que se referem”. Complementando essa proposição e corroborando com Goodson (2012), Veiga (2008, p. 13) afirma que o Projeto Pedagógico de Curso

é uma ação intencional, com sentido explícito, com um compromisso definido coletivamente. Por isso, todo projeto pedagógico da escola é, também, um projeto político por estar intimamente articulado ao compromisso sociopolítico com os interesses reais e coletivos da população majoritária. É político no sentido de compromisso com a formação do cidadão para um tipo de sociedade.

Nesse sentido de compreendermos os significados dados ao PPC, este se configura como o “currículo escrito [que] é o testemunho público e visível das racionalidades escolhidas e da retórica legitimadora das práticas escolares” (Goodson, 1997, p. 20). Assim, ao

utilizarmos os PPC como documentos para análise e conhecimento dos cursos, é possível compreender o

perfil do profissional a ser formado naquela instituição ao se inquirir sobre quais os saberes ele deve dominar, qual a postura epistemológica trabalhada na sua formação e como se chega à concretização das transformações propostas no processo formativo. Estas perguntas analisadas e respondidas no contexto das situações de construção, efetivação e avaliação do PPC podem contribuir para o debate crítico sobre os direcionamentos da educação nacional, pois possibilitam a compreensão sobre qual é a identidade intencionada para o profissional a ser formado na instituição (Mesquita, 2010, p. 20).

Baseando nessas considerações anteriores, sobre o papel fundamental dos PPC na educação, alguns autores utilizaram o documento como objeto de pesquisa, pois por meio dele podemos conhecer a formação inicial pensada por cada grupo de professores de cada instituição. Dentre esses trabalhos específicos nas Ciências Biológicas, podemos citar o de Magalhães *et al.* (2022) que analisa o projeto pedagógico e a matriz curricular de formação docente para o ensino de Ciências Biológicas de três Universidades Públicas no estado do Ceará. Outro trabalho que também utiliza os PPC é o trabalho monográfico da Neri (2022) que procura compreender o PPC por meio dos elementos como objetivos, matriz curricular, ementas e como ele é expresso nos planos de curso dos professores de Ciências Biológicas da UFPB.

Já os autores Medeiros e Medeiros (2020) apresentam uma análise dos currículos de formação de professores para o ensino de Ciências e Biologia nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, tomando como parâmetro oito Licenciaturas em Ciências Biológicas de universidades públicas dos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. A autora Levandovski (2019) em sua tese de doutorado buscou investigar sobre os saberes docentes, tendo ponto de partida o saber curricular em uma universidade pública do Paraná. Outro trabalho que realiza uma análise do PPC é a dissertação de mestrado de Martinez (2014) que faz uma análise sobre a formação pedagógica oferecida pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP).

Portanto, percebemos que os PPC são importantes instrumentos de compreensão e avaliação sobre o perfil profissional pretendido por cada instituição, pois eles demonstram explícita ou implicitamente alguns cenários sobre as abordagens de determinados temas relativos principalmente à formação de professores.

A partir dessas considerações, defendemos, nesta tese de doutorado, que a formação docente, além dos elementos citados anteriormente também se dá, por meio dessas problematizações das teorias do currículo e pela inserção das TDIC no processo formativo inicial dos futuros professores de Ciências Biológicas, uma vez que estes cursos deverão formar profissionais para atuar em um mundo cada vez mais envolvido pelas tecnologias digitais. Dependendo da forma de inserção das TDIC nos cursos de formação inicial, os professores podem propor rupturas com o paradigma dominante no contexto científico/educacional, possibilitando, assim, o exercício de práticas inovadoras em suas salas de aulas em uma concepção de paradigma emergente.

Na seção seguinte, apresentaremos os aspectos metodológicos que guiaram a nossa pesquisa.

## CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO

Para alcançarmos o objetivo proposto para esta pesquisa, de discutir e analisar as perspectivas formativas relacionadas à inserção das tecnologias digitais na formação de professores de Ciências Biológicas, considerando que as tecnologias se constituem como elemento central na formação a partir da concepção de paradigma emergente, analisamos a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96, as Resoluções de Formação de Professores (de 2002, 2015 e 2019) e a Resolução nº 07/2002 que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas.

Também lançamos mão dos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, análise que foi feita por meio da leitura das propostas pedagógicas constantes nos PPC, documentos estes que se configuram como documentos balizadores para as propostas dos cursos.

É importante ressaltar que o presente estudo se foca especificamente no contexto brasileiro, que ainda tem muitas lacunas a serem resolvidas e muito a avançar em termos de inserção das tecnologias digitais na formação inicial docente. Essa afirmação é amparada nas pesquisas realizadas por Gatti e Barreto (2009) que demonstram que nos currículos das licenciaturas em Ciências Biológicas, apenas 2,1% das disciplinas se referem a saberes relativos às tecnologias. E, seguindo essa linha de raciocínio, Mercado (1999) apresenta que, em geral, os cursos de licenciatura não preparam os professores para a utilização das tecnologias digitais em suas práticas docentes.

Na primeira fase da pesquisa, durante os anos de 2020 e 2021 catalogamos 26 cursos de Ciências Biológicas ofertados pelas Universidades Federais nas cinco regiões do país: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Catalogamos esses cursos a partir de informações dos sites das próprias instituições federais e como critério de escolha consideramos as instituições federais às quais o curso é o mais antigo em cada estado e no Distrito Federal. Apenas o estado de Minas Gerais ficou sem participar da análise, pois o curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais não disponibilizou seu PPC nos sítios (sites) oficiais, sendo assim, não conseguimos acesso ao documento da instituição para análise. Consideramos destacar que, de acordo com a Lei da Transparência, o PPC é um documento oficial obrigatório, devendo estar disponível nos sites das instituições para acesso.

As análises foram feitas destacando: a Instituição de origem do curso, o nome do curso, o ano de criação do curso, o ano de aprovação do PPC, as disciplinas pedagógicas, as disciplinas não pedagógicas que inserem as tecnologias, as cargas horárias (teóricas e práticas) e as ementas dessas disciplinas. As análises realizadas nos permitiram a elaboração de quadros. Esta estratégia possibilitou destacar as disciplinas pedagógicas dos cursos, a carga horária específica para formação de professores, como as disciplinas/ementas abordam as tecnologias digitais, entre outros elementos importantes abordados ao longo da pesquisa.

Para o tratamento desse conjunto documental, utilizamos três vertentes metodológicas: a pesquisa qualitativa do tipo estudo de casos múltiplos, a análise documental como instrumento de coleta de dados e a Análise Textual Discursiva (ATD) como enfoque analítico. Temos o intuito de dar um enfoque mais amplo ao fenômeno estudado, partindo da análise dos documentos legais e dos PPCs para tentarmos identificar de que forma a inserção das tecnologias digitais tem se constituído como elemento formativo nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas. Vejamos, a seguir, os principais pontos sobre o percurso metodológico utilizado nesta tese de doutorado.

## **2.1 – Caracterização da pesquisa: a abordagem qualitativa**

Desde a década de 1960, a pesquisa qualitativa vem conquistando espaço como abordagem metodológica nas pesquisas em Educação. Partindo-se de uma concepção diferenciada e tendo um foco com interesse amplo, a pesquisa qualitativa colabora durante todo o desenvolvimento do trabalho. E utilizando a abordagem qualitativa como subsídio, é possível realizar o levantamento dos dados descritivos a partir do contato direto e interativo do pesquisador com a situação de estudo. Sobre a definição desta perspectiva metodológica, Maanen (1979, p. 520) afirmava já no final da década de 1970 que

a expressão ‘qualitativa’ assume diferentes significados no campo das ciências sociais. Compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social; trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados entre contexto e ação.

A partir dessa concepção, Minayo (2009, p. 21) apresenta que a pesquisa qualitativa é realizada no contexto da realidade social a partir de fenômenos humanos, ou seja, ela lida

“[...] com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”. A pesquisa qualitativa se ocupa com questões que nem sempre podem ser quantificadas, entre elas, as relações sociais, as representações e as intencionalidades simbólicas. Ao lançar mão destes objetos de pesquisa, a perspectiva qualitativa raramente pode ser traduzida em dados numéricos ou indicadores quantitativos (Minayo, 2009).

Baseando-nos nas concepções apresentados por Maanen (1979) e por Minayo (2009) entendemos a abordagem qualitativa nas pesquisas em Educação como o estudo do fenômeno educacional pertencente a um contexto social e parte de uma realidade histórica, que sofre diversas determinações (Ludke; André, 2018). Aliados a esses aspectos, os pesquisadores da área começaram a apoiarem-se em abordagens diferentes daquelas tradicionalmente utilizadas. Tais abordagens diferentes somente foram possíveis graças aos novos questionamentos vindos da prática educacional e da nova postura do pesquisador, que se coloca “no meio da cena investigada, participando dela e tomando partido na trama da peça” (Ludke; André, 2018, p. 8). Assim, a abordagem qualitativa possibilita – dentro da sua realização histórica – a obtenção da realidade dinâmica e complexa do objeto de estudo.

Partindo desses apontamentos apresentados, devemos esclarecer que não há um “continuum” entre abordagem qualitativa e abordagem quantitativa, nem tampouco uma hierarquização entre elas, cujas “[...] pesquisas quantitativas ocupariam um primeiro lugar, sendo ‘objetivas e científicas’ e as pesquisas qualitativas ficariam no final da escala, ocupando um lugar auxiliar e exploratório, sendo ‘subjetivas e impressionistas” (Minayo, 2009, p. 21).

Considerando o exposto, o pesquisador busca compreender os fenômenos, partindo da visão dos envolvidos na situação estudada e, a seguir, situará sua interpretação destes fenômenos. Dessa forma, os métodos qualitativos trazem como contribuição ao trabalho de cunho científico, um conjunto de procedimentos racional e intuitivo que possibilita um melhor entendimento dos fenômenos (Pope; Mays, 1995).

Contudo, para que seja possível o entendimento dos fenômenos em um estudo de pesquisa qualitativa, é necessário que o pesquisador faça um recorte temporal-espacial do fenômeno estudado. Esse recorte delimita o campo e a dimensão em que o fenômeno se dá, ou seja, definirá o território a ser pesquisado. Nosso recorte temporal-espacial tem como foco os PPC vigentes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas – um curso de cada estado da federação e do Distrito Federal – mais antigos das Universidades Federais.

Consideramos os PPC vigentes dos cursos mais antigos, pois estes cursos já passaram por diversas mudanças em suas estruturas em detrimento das normas educacionais que foram

se sucedendo ao longo de sua história. Assim como, deverão cumprir as exigências das normativas legais que regem a formação de professores e, que também passaram modificações, desde a LDB (9394/96) até a Resolução CNE/CP N° 2 de 2019 que definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica.

Assim, o recorte possibilita que o tema seja esmiuçado e detalhado a fim de que se possa retirar dos resultados e discussões possíveis respostas aos problemas ou questionamentos referentes ao assunto tratado. Segundo Lüdke e André (2018, p. 5):

Os fatos, os dados não se revelam gratuita e diretamente aos olhos do pesquisador. Nem este os enfrenta desarmado de todos os seus princípios e pressuposições. Ao contrário, é a partir da interrogação que ele faz aos dados, baseada em tudo o que ele conhece do assunto – portanto, em toda a teoria disponível a respeito –, que se vai construir o conhecimento sobre o fato pesquisado.

Ao considerar que nossa tese está voltada para a área educacional, especificamente para a formação de professores de Ciências Biológicas/Biologia, optamos pela abordagem qualitativa, pois ela envolve a compreensão do processo mediante o qual as pessoas constroem significados descrevendo em que consistem estes mesmos significados (Bogdan; Biklen, 1994).

A pesquisa qualitativa apresenta algumas características essenciais que a diferencia dos demais tipos de pesquisa. A partir das pontuações de Godoy (1995, p. 62) podemos destacar: “a) o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental; b) o caráter descritivo; c) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador e, d) o enfoque indutivo”. Corroborando com essas pontuações, Bogdan e Biklen (1994) também enfatizam as seguintes características: a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; a investigação qualitativa é predominantemente descritiva; os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva; o “significado” das coisas e da vida é de importância vital na análise qualitativa.

É importante deixar claro que neste trabalho não são delineadas respostas prontas e acabadas ou resultados que se traduzem em soluções imediatas para os problemas apontados. O que se propõe em nosso estudo é a discussão dos aspectos formativos dos professores a

partir da inserção das tecnologias digitais nos currículos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, considerando na análise a perspectiva paradigmática que orienta as propostas analisadas, seja na perspectiva de paradigma dominante ou de paradigma emergente.

Para tanto, utilizaremos como validador da pesquisa científica, o critério de cientificidade chamado por Demo (2009) de discutibilidade, pois tudo que se posicionar como pronto e acabado não pode ser considerado científico, ou seja, “[...] é mister partir de que a demarcação científica coloca no fundo discussão inacabável, desde que não se aceite o dogma como algo científico” (Demo, 2009, p. 16). Nesse sentido, a verdade científica é mutável, fluída e necessariamente deve sempre estar aberta à refutação, alteração e até mesmo a superação.

A análise dos dados de uma pesquisa consiste em um processo de busca e organização sistemática das informações obtidas. Na abordagem qualitativa pode-se conjugar diferentes possibilidades de pesquisa para obtenção de dados, e essa combinação de tipos de pesquisa pode contribuir para o enriquecimento da análise dos dados (Neves, 1996).

Dentre as formas de pesquisa da abordagem qualitativa, escolhemos o estudo de casos múltiplos, sendo assim, veremos na próxima seção como este trabalho entende o estudo de casos múltiplos, e como esta perspectiva metodológica nos ampara na análise de cada PPC dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, comparando-o a uma lógica de caso único, prevendo resultados semelhantes ou produzindo resultados contrastantes.

## **2.2 – O estudo de casos múltiplos**

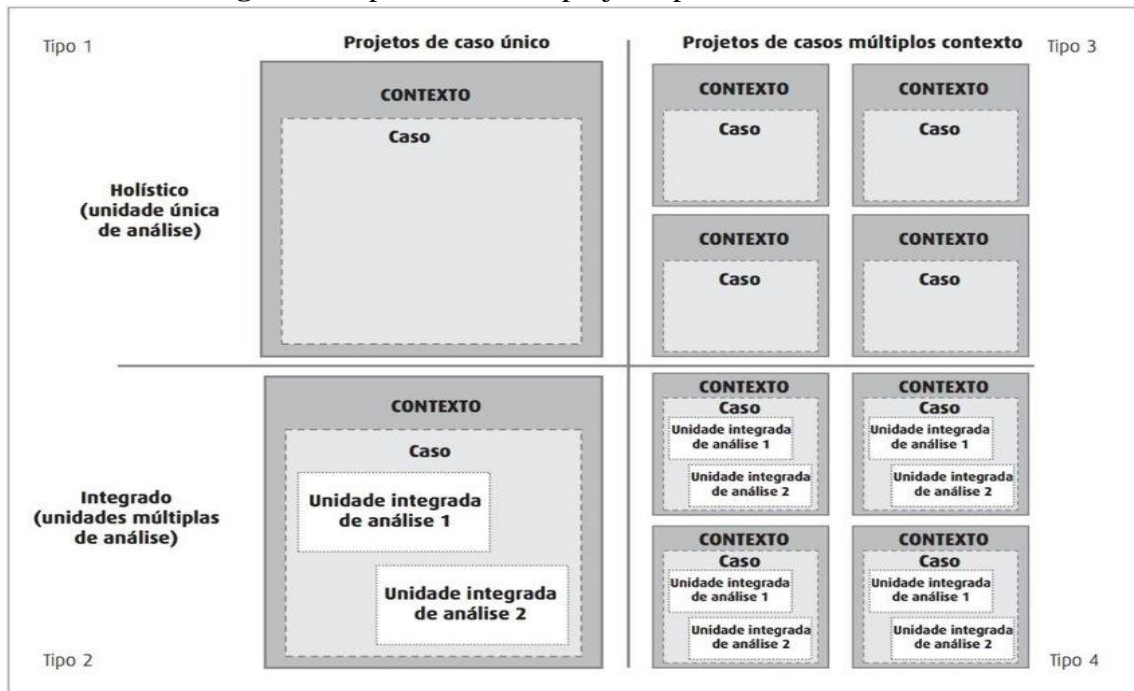
O estudo de caso mais comum caracteriza-se pela análise profunda de um caso específico, que pode ser uma pessoa, uma disciplina, um curso, uma instituição, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O caso deverá ser sempre bem delimitado, devendo ser bem definido ao longo do estudo. Busca reunir informações numerosas e detalhadas a fim de compreender a totalidade da situação (Ponte, 2006).

Segundo Yin (2015, p. 17), o estudo de caso é uma pesquisa empírica que “investiga um fenômeno contemporâneo (o ‘caso’) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes”. Assim, o estudo de caso ao objetivar esclarecer a natureza das questões deve-se partir das questões a serem respondidas de “como” e “por que”.

Nesse sentido, o estudo de caso é uma investigação que se assume particular, pois através dele procura-se descobrir o que há mais de essencial e característico, contribuindo assim, para a compreensão global do fenômeno pesquisado e ressaltando aspectos invisíveis a olho nú. Sempre o interesse do pesquisador deve ser direcionado para o que o caso tem de único, de particular, de singular, mesmo que após a pesquisa, o caso apresente semelhanças com outros casos ou situações. Por essa razão, deve-se utilizar o estudo de caso quando se pretende compreender “um fenômeno do mundo real e assumir que esse entendimento [...] englobe importantes condições contextuais pertinentes ao seu caso” (Yin, 2015, p. 17).

De acordo com Yin (2015) há quatro tipos de estudos de casos possíveis: o estudo de caso único com enfoque holístico, o estudo de caso único com enfoque integrado, o estudo de casos múltiplos com enfoque holístico e o estudo de casos múltiplos com enfoque integrado (Figura 1).

**Figura 1.** Tipos básicos de projetos para estudos de caso.



**Fonte:** Yin, Bateman e Moore (1983) adaptado por Yin (2015, p. 53).

Para tanto, nesta tese nos detemos ao estudo de casos múltiplos com enfoque integrado, pois partimos do princípio de um caso único, o qual levamos à lógica da replicação para os casos seguintes (replicação teórica e replicação literal), considerando as mesmas questões de pesquisa, além do enfoque integrado, por possuir mais de uma unidade de análise.

Em se tratando do estudo de casos múltiplos, Alves-Mazzotti (2006) e Yin (2015) consideram que este é uma variante do estudo de caso único, nos quais vários estudos são

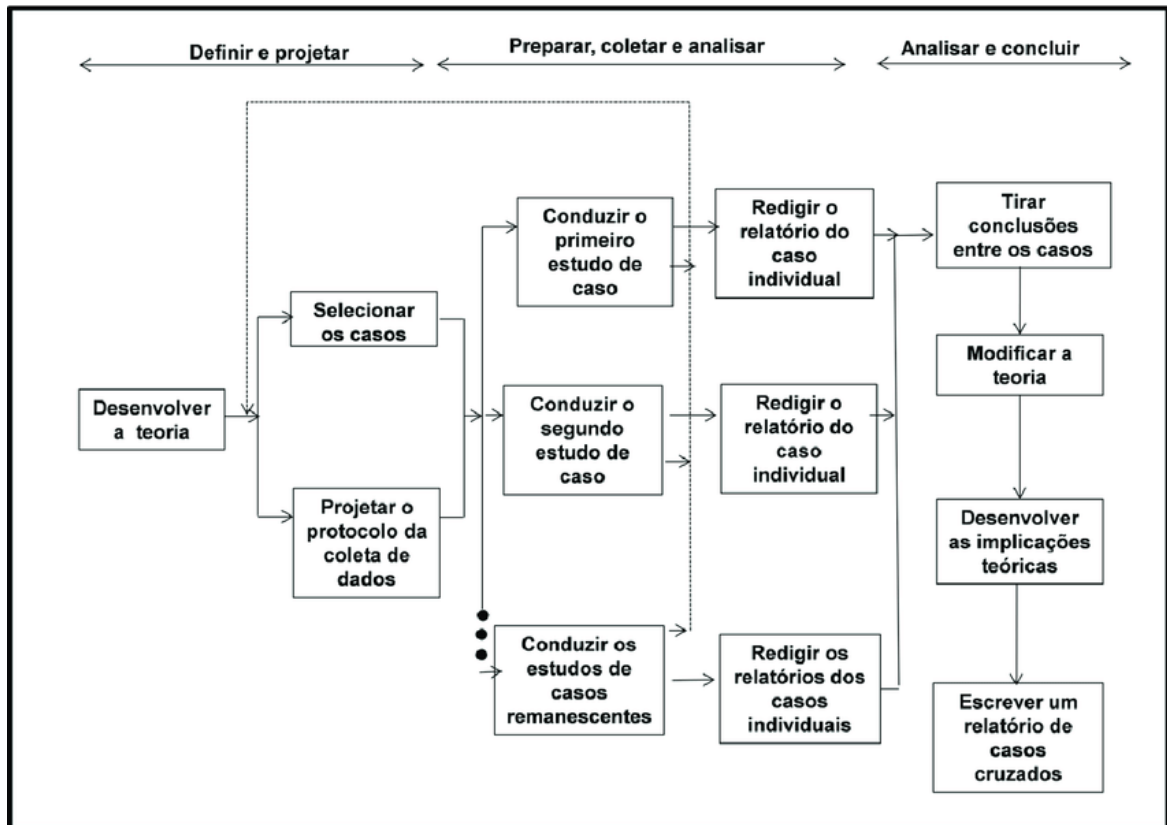
conduzidos simultaneamente: vários indivíduos (como, por exemplo, professores alfabetizadores bem-sucedidos), ou várias instituições (diferentes escolas que estão desenvolvendo um mesmo projeto). Nessa perspectiva, Yin (2015, p. 60) considera

[...] os projetos de casos únicos ou de casos múltiplos como variantes da mesma estrutura metodológica – e não existe uma distinção ampla entre o assim chamado estudo de caso clássico (ou seja, único) e os estudos de casos múltiplos. A escolha é considerada uma escolha do projeto de pesquisa, com ambas sendo incluídas sob a pesquisa de estudo de caso.

Um exemplo bem comum desse tipo de pesquisa “[...] é o estudo das inovações escolares, como o uso de novos currículos, horários escolares reorganizados ou uma nova tecnologia educacional, em que as escolas individuais adotam alguma inovação” (YIN, 2015, p. 59). Nesse caso, em cada escola pode ser realizado o estudo de caso único, mas como o estudo abrange várias escolas, teremos assim, o estudo de casos múltiplos.

Ainda segundo Yin (2015, p. 60), “a evidência resultante de casos múltiplos é considerada mais vigorosa, e o estudo, em geral, é, por essa razão, visto como mais robusto”. E, para o mesmo autor, é importante considerar “casos múltiplos” como “experimentos múltiplos” nos quais, seguimos a lógica da replicação e não a da amostragem, que “exige uma enumeração operacional de todo o universo ou do conjunto de potenciais respondentes e, depois, um procedimento estatístico para a seleção de um subconjunto específico de respondentes a serem investigados” (Yin, 2015, p. 62). A lógica da replicação nos estudos de casos múltiplos é ilustrada na Figura 2.

**Figura 2.** Estudo de múltiplos casos.



**Fonte:** Fonte: Yin, Bateman e Moore (1983) adaptado por Yin (2015, p. 64).

Nesse sentido, cada caso será comparado a uma lógica de um caso único, e deverá ser selecionado de forma a: a) prever resultados semelhantes (uma replicação literal); ou b) produzir resultados contrastantes apenas por razões previsíveis (replicação teórica), os quais deverão ser previstos explicitamente no princípio da investigação. Portanto, a partir dessa perspectiva, cada PPC dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas será comparado a uma lógica de caso único, e deverá ser analisado para apresentar resultados semelhantes ou produzir resultados contrastantes, seguindo a lógica da replicação.

Corroborando com Yin (2015), Bogdan e Biklen (1994, p. 104) afirmam que os estudos de casos múltiplos são complexos e requerem capacidade de raciocínio analítico do pesquisador, no entanto, “tratase de uma forma importante de controlar a amplitude da recolha de dados e de efetuar estudos em múltiplos locais simultaneamente com relevância teórica”. Seguindo essa perspectiva, Yin (2015) ressalta que os benefícios analíticos de se ter dois (ou mais) casos podem ser substanciais.

Diante das vantagens e desvantagens desse tipo de estudo, Ponte (2006) enfatiza que os estudos de casos têm sido muito utilizados para investigar questões de aprendizagem dos alunos. Têm sido muito utilizados também nas pesquisas sobre o conhecimento e as práticas

profissionais de professores, os programas de formação inicial e contínua de professores, assim como em projetos de inovação curricular e novos currículos.

É importante destacar que as evidências do estudo de caso ou dos estudos de casos múltiplos podem vir de várias fontes. Yin (2015) apresenta seis delas, como por exemplo, a documentação, os registros em arquivo, as entrevistas, a observação direta, a observação participante e os artefatos físicos e, ainda ressalta que, “cada fonte está associada com uma série de dados ou evidências” (Yin, 2015, p. 107).

No estudo de casos múltiplos, Yin (2015) nos afirma que a informação documental é importante para todas as etapas do estudo em questão, podendo tomar várias formas e ser o objeto principal de coleta de dados. Para o autor, “os documentos são úteis mesmo que não sejam sempre precisos e possam apresentar parcialidades”. E, “devido ao seu valor global, os documentos desempenham um papel explícito em qualquer coleta de dados na realização [deste tipo] de pesquisa [em questão]” (Yin, 2015, p. 111). Entretanto, é necessário atentar que os documentos sofrem inúmeras influências, inclusive os motivos pelos quais foram criados e, ao mesmo tempo, também podem nos fornecer indícios de outros elementos.

Portanto, os estudos de casos múltiplos nos auxiliaram na análise comparativa entre os PPC dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das Universidades Federais brasileiras. Em nossas análises investigamos diversas propostas de formação de professores em diferentes contextos formativos, mas com o mesmo tema, ou seja, analisamos os PPC seguindo a perspectiva de um caso único, isto é, o que eles têm de específico e, ao mesmo tempo, identificando o que eles apresentam de semelhança.

Para contribuir com o estudo de casos múltiplos, utilizamos como instrumento de coleta de dados a análise documental, pois nos ajudou na identificação pontual nos PPC a partir de questões previamente levantadas, além de nos permitir a contextualização das fontes, das quais retiramos evidências que sustentam as afirmações do pesquisador.

### **2.3 – A análise documental**

Ao trabalharmos com a análise dos PPC, o caminho mais viável encontrado para a coleta de dados, foi a análise documental que, de acordo Lüdke e André (2018, p. 44-45), “[...] pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”, além de buscar identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse.

Segundo Caulley (1983), a análise documental pauta-se na identificação de informações pontuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses previamente delimitadas. Conforme Guba e Lincoln (1981), a utilização de documentos apresenta muitas vantagens na pesquisa, pois estes são uma fonte rica e estável, de baixo custo, são persistentes ao tempo podendo ser consultados inúmeras vezes. Outra vantagem é devido à facilidade de acesso e aquisição, pois podem servir de base a vários estudos, que possibilita maior consistência aos resultados obtidos.

Deste modo, os documentos são fontes que devem ser contextualizadas, a partir dos quais podem ser retiradas evidências que sustentam afirmações e declarações do pesquisador. Os documentos podem ser:

Quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano. Estes incluem desde leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão até livros, estatísticas e arquivos escolares (Lüdke; André, 2018, p. 45).

Entretanto, Guba e Lincoln (1981), tecem críticas a respeito da utilização de documentos. A primeira delas faz referência à documentação como amostragem não representativa dos fenômenos estudados. A segunda crítica refere-se à falta de objetividade e validade questionável, levantados por aqueles objetivistas que não concebem a influência da subjetividade no conhecimento científico e, por último, consideram que os documentos representam escolhas arbitrárias de aspectos a serem enfatizados e temáticas a serem focalizadas, por parte de seus autores. Por outro lado, esse último aspecto pode ser contestado, pois a natureza da análise documental é “[...] fazer inferência sobre os valores, os sentimentos, as intenções e a ideologia das fontes ou dos autores desses documentos” (Lüdke; André, 2018, p. 47).

Ao discorrermos sobre as características, vantagens e desvantagens da análise documental, Lüdke e André (2018) também pontuam algumas questões relacionadas ao modo de utilização como procedimento metodológico: 1º) caracterização do tipo de documento que será utilizado, como por exemplo, oficial, técnico, pessoal, instrucional ou trabalho escolar; 2º) a escolha dos documentos não é randômica, ela segue alguns princípios que orientam sua seleção; 3º) selecionados os documentos, o pesquisador fará especificamente a análise dos dados, e que para isso ele pode recorrer a metodologia de análise de conteúdo, análise textual

discursiva e análise do discurso. Nesta nossa tese, para análise dos documentos recorreremos à análise textual discursiva (ATD).

Seguindo esse percurso metodológico, o pesquisador faz a análise de dados qualitativos, para tanto, é necessário sistematização e coerência do trajeto escolhido relacionado com o objetivo do estudo. Nessa fase é exigido do pesquisador um rigor intelectual e muita dedicação (Lüdke; André, 2018). Após a sistematização dos dados, o pesquisador volta a examiná-los a fim de levantar os temas e as temáticas que aparecem constantemente. Este processo resulta na construção das categorias/tipologias de análise. Contudo, nos alertam Lüdke e André (2018, p. 50) que esse processo de

construção de categorias não é nada fácil. Elas brotam, num primeiro momento, do arcabouço teórico em que se apoia a pesquisa. Esse conjunto inicial de categorias, no entanto, vai ser modificado ao longo do estudo, num processo dinâmico de confronto constante entre teoria e empiria, o que origina novas concepções e, conseqüentemente, novos focos de interesse (Lüdke; André, 2018, p. 50).

É importante ressaltar que não existem regras e nem receitas para criação das categorias de análise, elas deverão estar em acordo com os objetivos da pesquisa. No entanto, um arcabouço teórico sólido que embasa a pesquisa, possibilitará uma seleção mais adequada dessas categorias. Outro aspecto que é importante destacar é que os dados deverão ser agrupados conforme a frequência com que aparecem na análise, contudo, os dados que não puderem ser agrupados, jamais devem ser descartados, e sim colocados de lado para serem posteriormente analisados (Lüdke; André, 2018).

Após a criação das categorias, estas deverão ser submetidas a credibilidade e o pesquisador retornará aos documentos a fim de “[...] aumentar o seu conhecimento, descobrir novos ângulos e aprofundar a sua visão” (Lüdke; André, 2018, p. 51). Na última etapa, essas categorias passarão por nova avaliação para confirmação da sua amplitude e definição, o qual o pesquisador, baseando na sua experiência, inteligência e julgamento fará a análise desses dados (Lüdke; André, 2018).

Partindo do exposto, nesta tese utilizamos os PPC, a LDB, os documentos que orientam a formação de professores para a educação básica no Brasil. São esses documentos legais que regem a formação inicial de professores que representam então a base para que seja feita a análise documental que se constitui no principal instrumento de coleta de dados desta pesquisa.

Como podemos observar, consideramos que nosso caminho metodológico nos possibilitou discutir como os PPC dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas inserem as TDIC no processo formativo do professor.

A seguir veremos como a Análise Textual Discursiva (ATD) nos possibilitou dar um enfoque mais amplo ao fenômeno estudado, partindo da análise dos documentos legais que regem esses cursos.

## 2.4 – A análise textual discursiva

A identificação das perspectivas formativas relacionadas à inserção das tecnologias digitais na formação docente foi possível a partir das análises dos Projetos Pedagógicos de Curso. E o caminho selecionado para desenvolvimento da presente tese, foi a análise textual discursiva (ATD). Entendemos que esta perspectiva nos permite aprofundar a compreensão dos processos que estamos investigando, partindo da análise rigorosa e criteriosa dos PPC. Seguindo essa perspectiva, Moraes e Galiuzzi (2016, p. 33) afirmam que “a ATD, inserida no movimento da pesquisa qualitativa não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados”.

Nesse sentido, utilizaremos a análise textual discursiva por compreendê-la

[...] como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que os entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do ‘corpus’, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 34).

Ao considerarmos que “a Análise Textual Discursiva se concretiza a partir de um conjunto de documentos denominado *corpus*” e que “[...] opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 38) faz-se necessário apresentarmos que *corpus*

[...] são produções linguísticas, referentes a determinado fenômeno e originadas em um determinado tempo e contexto. São vistos como produções que expressam discursos sobre diferentes fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos possíveis (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 38).

Os autores complementam que mesmo direcionando o entendimento de *corpus* ao sentido apenas de produções escritas, deve-se considerar pertencente a este termo as imagens e outras produções linguísticas. Seguindo este raciocínio, os “corpus” “constituem significantes a que o analista precisa atribuir sentidos e significados” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 36).

Conforme os mesmos autores, para a realização da análise textual discursiva são necessárias três etapas que compõem um ciclo: 1) desmontagem dos textos; 2) estabelecimento de relações e; 3) captação do novo emergente.

No que concerne ao processo de desmontagem do texto, também denominada de unitarização, é realizada a desconstrução dos textos, cujo analista examina os textos detalhadamente a fim de conhecer “[...] sobre o significado da leitura e sobre os diversificados sentidos que esta permite construir a partir de um mesmo texto” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 35). A partir da desconstrução do texto é possível obter as unidades constituintes ou unidades de análises, daí também o nome desta etapa de unitarização. As unidades de análises sempre se apresentam pertinentes aos objetivos da pesquisa, podendo ser definidas a partir de requisitos pragmáticos ou semânticos. Por outro lado, a definição das categorias de análise pode ser definida “*a priori*”, quando já se conhecem os grandes temas da análise e se separa as unidades conforme esses temas. Ou em categorias emergentes, quando estas unidades de análise são formuladas a partir dos conhecimentos implícitos do analista, mas sempre interligada com os objetivos do estudo.

Feito isso, caminhamos em direção ao segundo momento do ciclo, que consiste no estabelecimento de relações ou de categorização das unidades anteriormente construídas. Nesta etapa, definimos e nomeamos as categorias elaboradas, com maior rigor e precisão. É neste momento que se estabelecem as relações entre as unidades de análise, as combinações, as classificações e a reunião dos elementos unitários na criação das categorias. Ou seja, é um processo constante de comparação entre as unidades definidas no início da análise.

Segundo Moraes e Galiuzzi (2016, p. 100) “[...] a categorização é um processo de criação, ordenamento, organização e síntese. Constitui, ao mesmo tempo, processo de construção de compreensão dos fenômenos investigados, aliada à comunicação dessa compreensão por meio de uma estrutura de categorias”. Nesse sentido, as categorias propostas possibilitam uma nova compreensão do todo, a partir das análises, que é comunicada e validada, resultando no metatexto, que se apresenta a partir da nova combinação dos elementos unitários construídos anteriormente. As categorias, também, podem ser criadas a

partir de diferentes métodos, os quais destacamos apenas dois: o método dedutivo e o método indutivo.

No que refere ao método dedutivo, as categorias são formuladas anteriormente a análise dos textos, pois são deduzidas a partir do arcabouço teórico que baseiam a pesquisa. Portanto, esse conjunto compõem as categorias *a priori*. Neste método, parte-se de um movimento do geral para o particular. Já no método indutivo, ocorre o processo inverso, parte-se do movimento particular para o geral. As categorias são criadas a partir das unidades de análise realizadas desde os “corpus”. Neste método, o pesquisador agrupa os elementos semelhantes, reunindo-os na mesma categoria, a partir de seus conhecimentos implícitos. Portanto, as categorias resultantes desse processo, são denominadas de categorias emergentes (Moraes; Galiuzzi, 2016).

É importante ressaltar que no processo de categorização, a escolha do método estará sempre intrinsecamente relacionada ao arcabouço teórico e paradigmático do pesquisador. Nessa perspectiva, Moraes e Galiuzzi (2016, p. 47) expõem sobre os pressupostos teóricos e paradigmáticos que orientam a escolha do método, o qual

[...] a dedução implica, geralmente, a procura de objetividade, verificabilidade e quantificação, a opção pela indução e intuição traz dentro de si a subjetividade, o foco na qualidade, a ideia de construção, a abertura ao novo. A primeira opção seguidamente carrega os pressupostos do paradigma dominante de ciência, enquanto a segunda pode ser relacionada ao paradigma emergente (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 47).

Portanto, diante dos pressupostos apresentados, não se faz uma rotulação em cima dos métodos utilizados, mas o pesquisador deverá estar ciente que suas opções trazem consequências para cada método utilizado.

Nesta tese, ao realizarmos uma análise inicial do “corpus”, optamos por utilizar as categorias emergentes, ou também denominadas de categorias *a posteriori*, que surgem a partir de análises indutivas, embasadas no arcabouço teórico e paradigmático do pesquisador. Nesse sentido, “quando se adota a análise indutiva o pesquisador não parte de hipóteses *a priori*, mas estas são construídas ao longo do processo em forma de hipóteses de trabalho” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 109). Seguindo essa perspectiva, “as categorias emergentes não são previstas de antemão, mas construídas a partir dos dados e informações obtidas das pesquisas” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 110). Outro ponto que merece destaque sobre as categorias emergentes é que sua criação demanda a estruturação em “vários níveis, indo o

movimento das categorias mais específicas e de menor amplitude para as mais gerais e amplas” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 110).

Por fim, a última etapa desse ciclo é o processo de captação do novo emergente, o qual emergirá uma compreensão renovada do conjunto da obra. Nesta etapa realiza-se a representação a partir da junção dos elementos construídos nas sequências anteriores e os sentidos vistos nas produções textuais resultará no metatexto, que se apresentará como descrição e interpretação do fenômeno investigado, a partir do olhar com foco amplo do pesquisador.

Para realização da análise textual discursiva nesta tese, os primeiros *corpus* que serviram de base para o processo analítico foram os Projetos Pedagógicos de Curso das Licenciaturas em Ciências Biológicas/Biologia oferecidas na modalidade presencial de cada Universidade Federal que foi selecionada para compor a análise. Os PPC foram lidos e relidos para a realização da primeira etapa de desenvolvimento da análise que corresponde à desconstrução dos textos para seguidamente realizar-se a unitarização. A partir da desconstrução, surgiram as unidades de análise e cada documento foi codificado para apresentação da origem de cada unidade. Por fim, categorizamos as unidades de significação e, deste modo, emergiram-se as categorias, as quais apresentaremos a seguir.

A partir das análises dos PPC investigados, emergiram duas categorias: a primeira intitulada **“inserção das tecnologias digitais na formação docente: contradições entre o texto e o contexto”**, na qual buscamos identificar o que os PPC preconizam – nos itens perfil do egresso/perfil do formando, objetivo geral e objetivos específicos, competências e habilidades, justificativa do curso, metodologia do curso/metodologias de ensino aprendizagem – relacionados ao termo tecnologia e como isso se faz presente na sua formação inicial, ou seja, como/em que perspectiva as tecnologias digitais estão presentes na matriz curricular desses cursos. Cabe esclarecer que, na nossa concepção, a presença das TDIC nesses documentos é consequência de dois motivos: cumprir ou não as exigências das normativas legais e o controle estrutural que parece estar institucionalizado nos documentos. Nesse sentido, a falta de preparo dos docentes e a desvalorização do tema nos parece decisórios sobre como as TDIC aparecerão nos documentos.

Na segunda categoria de análise intitulada **“viés característico da inserção das tecnologias nos PPC: a predominância do caráter instrumental”** apresentaremos, quais usos das tecnologias digitais estavam presentes nos PPC, mais precisamente nas ementas das disciplinas, ou seja, como/em que perspectiva as tecnologias digitais aparecem na matriz curricular desses cursos e como são incorporadas nas disciplinas dessas licenciaturas.

Na próxima seção, apresentaremos os resultados e discussão das duas categorias de análise acima citadas, elaboradas a partir da análise dos vinte e seis PPC pesquisados. E também, apresentaremos o Quadro 1, denominado Caracterização dos PPC analisados das LCB, os quais estão identificados os PPC que foram analisados nesta tese, com a nomenclatura que aparecerá na seção 3 de resultados e discussão.

### CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista o foco em discussão e argumentos tecidos nos capítulos anteriores, consideramos que os avanços científicos e tecnológicos da sociedade atual, a formação de professores e a organização dos currículos ganham importância. Diante dessa realidade, defendemos a necessidade de inserção das TDIC nos cursos de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, uma vez que estes cursos deverão formar profissionais para atuar em um mundo cada vez mais envolvido pelas tecnologias digitais. Consideramos também que a inserção das TDIC cumpre as exigências das normativas legais, como os documentos que orientam a formação de professores para a educação básica no Brasil. Um terceiro ponto que consideramos para essa pesquisa é a possibilidade de que, dependendo da forma de inserção das TDIC nos cursos de formação, os professores podem propor rupturas com o paradigma dominante no contexto científico/educacional, possibilitando, assim, o exercício de práticas inovadoras em suas salas de aulas em uma concepção de paradigma emergente.

No que concerne ao paradigma dominante, o conhecimento é dual, especializado, disciplinar, determinístico, objetivo e com fronteiras bem delimitadas entre as disciplinas. Os conhecimentos específicos – que levam à formação técnica – são valorizados em detrimento dos conhecimentos didático-pedagógicos que levam a uma formação profissional cidadã e crítica. Já a transição para o paradigma emergente caminha na perspectiva de um paradigma de conhecimento prudente (paradigma científico), que também propõe um paradigma social, o paradigma de uma vida decente, valorizando as mais variadas experiências humanas e ampliando o acesso ao conhecimento (SANTOS, 2011). Nesse sentido, a transição paradigmática pode caracterizar a construção de um conhecimento que associa teorias e práticas com oportunidade de inovação na busca de uma sensocomunização dos saberes docentes.

Dessa forma, analisamos a inserção das TDIC nos PPC a partir da Teoria Crítica da Tecnologia de Feenberg (2013) e do Paradigma Dominante de Santos (2011). Embora haja vários estudos sobre as tecnologias e a formação de professores de Ciências Biológicas, não há registros na literatura de que estas duas teorias tenham dado suporte a uma análise mais aprofundada sobre o tema.

Para alcançarmos nosso objetivo, catalogamos 26 cursos de LCB nas cinco regiões do país – Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste – e analisamos seus respectivos PPC que

se configuram como documentos balizadores para as propostas dos cursos. Inicialmente fizemos a caracterização dos cursos, apresentando: a Instituição de origem do curso, o ano de criação do curso, o ano de aprovação do PPC e o nome do curso. Cada documento foi codificado para apresentação da origem de cada unidade. Para melhor demonstrarmos esses dados, elaboramos o Quadro 1 denominado Caracterização dos PPC analisados das LCB, destacando essas informações iniciais das Licenciaturas em Ciências Biológicas.

**Quadro 1:** Caracterização dos PPC analisados das LCB

<b>Identificação dos PPC analisados</b>	<b>Instituição e Município do campus</b>	<b>Ano de criação do curso</b>	<b>Ano de aprovação do PPC</b>	<b>Nome do curso</b>
PPC1	Universidade Federal do Pará – Campus Bragança	1997	2019	Licenciatura em Ciências Biológicas
PPC2	Universidade Federal do Rio de Janeiro - Macaé	1939	sem data	Ciências Biológicas - licenciatura
PPC3	Universidade de Brasília – Brasília	1993	2011	Licenciatura em Ciências Biológicas
PPC4	Universidade de São Paulo - Piracicaba	2002	2012	Licenciatura em Ciências Biológicas
PPC5	Universidade Federal do Ceará - Fortaleza	1970	2005	Ciências Biológicas - licenciatura
PPC6	Universidade Federal de Sergipe – São Cristóvão	1972	2014	Ciências Biológicas - licenciatura
PPC7	Universidade Federal do Amapá - Macapá	1998	2008	Ciências Biológicas - licenciatura
PPC8	Universidade Federal do Tocantins - Araguaína	2007	2009	Licenciatura em Biologia
PPC9	Universidade Federal do Paraná - Curitiba	1938	2009	Ciências Biológicas - licenciatura
PPC10	Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis	1978	2010	Ciências Biológicas - licenciatura
PPC11	Universidade Federal de Roraima – Boa Vista	1991	2011	Ciências Biológicas - licenciatura

PPC12	Universidade Federal do Amazonas - Manaus	1972	2012	Licenciatura em Ciências Biológicas
PPC13	Universidade Federal de Pernambuco – Vitória de Santo Antão	2006	2012	Licenciatura em Ciências Biológicas
PPC14	Universidade Federal de Rondônia – Porto Velho	1995	2013	Ciências Biológicas - Licenciatura
PPC15	Universidade Federal do Maranhão – São Luiz	1982	2013	Ciências Biológicas - Licenciatura
PPC16	Universidade Federal de Mato Grosso - Cuiabá	1985	2014	Licenciatura em Ciências Biológicas
PPC17	Universidade Federal da Bahia - Salvador	1969	2014	Licenciatura - Ciências Biológicas
PPC18	Universidade Federal do Espírito Santo - Vitória	1964	2019	Ciências Biológicas - Licenciatura
PPC19	Universidade Federal de Goiás - Goiânia	1971	2015	Ciências Biológicas - Licenciatura
PPC20	Universidade Federal do Acre – Rio Branco	1979	2017	Ciências Biológicas - Licenciatura
PPC21	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campo Grande	1980	2018	Ciências Biológicas - Licenciatura
PPC22	Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal	1970	2018	Ciências Biológicas - Licenciatura
PPC23	Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa	1977	2018	Licenciatura em Ciências Biológicas
PPC24	Universidade Federal do Rio Grande – Rio Grande	1967	2021	Ciências Biológicas - Licenciatura
PPC25	Universidade Federal de Alagoas - Maceió	1973	2019	Licenciatura em Ciências Biológicas
PPC26	Universidade Federal do Piauí - Teresina	1974	2019	Licenciatura em Ciências Biológicas

**Fonte:** elaborado pela pesquisadora.

Em seguida, destacamos as disciplinas pedagógicas, as cargas horárias (teóricas e práticas) e as ementas. Esse conjunto de dados, apresentamos no Quadro 2, denominado Quantitativo das disciplinas pedagógicas, que consta as instituições e seus respectivos

quantitativos de disciplinas pedagógicas ofertadas nos cursos de formação inicial de Licenciatura em Ciências Biológicas.

A inserção da discussão desses dados – o quantitativo de disciplinas pedagógicas das 26 LCB – se faz necessária aqui para entendermos a estrutura curricular dos cursos de formação de professores. Essa análise abre espaço para discutir a importância que os cursos analisados nesta tese dão às disciplinas pedagógicas necessárias à formação docente, a qual consideramos que deve ser pautada na formação que contemple diferentes elementos como as disciplinas pedagógicas, disciplinas específicas de conteúdos da área e o estágio supervisionado.

### **3.1 – Perfil das disciplinas dos cursos: disciplinas de conteúdo científico pedagógico e disciplinas de conteúdo científico específico**

Cabe-nos aqui, apresentar uma definição compartilhada por nós sobre disciplinas pedagógicas e disciplinas de conteúdo específicos, a fim de facilitar a compreensão dos dados apresentados nessa tese. Segundo Bolzan, Isaia e Maciel (2013, p. 54), os conhecimentos apresentados nas disciplinas pedagógicas “caracterizam-se pelo saber teórico e conceitual, além do conhecimento dos esquemas práticos do ensino – estratégias pedagógicas, rotinas de funcionamento das intervenções didáticas e os esquemas experienciais dos professores”.

Complementando essa perspectiva, Shulman (1989) afirma que o conhecimento pedagógico engloba o entendimento de como, no processo de ensino aprendizagem, a apreensão dos conteúdos das disciplinas pode ser potencializada, como e por que alguns conteúdos são mais importantes e de que forma se faz a transposição para o conhecimento escolar e, quão adequadas são para esse nível de ensino. Nesse sentido, as disciplinas pedagógicas precisam oportunizar a reflexão entre teoria e prática, embasando as ações do profissional professor.

No que tange às disciplinas de conteúdo específicos da área, de acordo com Bolzan (2006) e Bolzan, Isaia e Maciel (2013, p. 54) são aquelas disciplinas que tratam dos “conhecimentos sobre a matéria a ser ensinada pelo professor. Constitui-se por elementos conceituais e organizacionais dos conteúdos próprios da disciplina, envolvendo ideias, informações, definições, convenções e tópicos gerais, bem com sua estrutura organizacional”. Nesse viés, as disciplinas de conteúdo específico da área objetivam ensinar ao professor em formação inicial os conhecimentos acadêmicos específicos da área.

A análise realizada apresenta quais disciplinas são ofertadas para a formação de professores, observando a quantidade dessas disciplinas e quanto elas equivalem ao cômputo total do curso. Ao analisar esses dados, observamos que, em muitos casos, as disciplinas pedagógicas são menosprezadas quando comparadas às disciplinas de conteúdo específicos da área, o que leva a um descompasso entre a formação profissional docente e a realidade prática das escolas e dos professores.

Esta desarticulação também pode ser observada em relação ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos acadêmicos e pedagógicos, os quais Stahl e Isaia (2012, p. 47) alertam para o fato que “quando o ensino de determinados conteúdos acadêmicos ocorre sem que haja a devida articulação com os conhecimentos pedagógicos, o processo de formação de professores é lacunar”. Nessa realidade, a fragmentação resulta na criação de dois lados: o lado dos professores que ensinam conteúdo e, de outro, dos professores que ensinam a ser professor.

Nesse viés, a utilização desses dados contribui para a construção de um panorama das relações do curso com a perspectiva de formação de professores, da mesma forma que nos possibilitou a compreensão da importância das disciplinas pedagógicas como um elemento inicial das nossas discussões. A partir da nossa análise, constatamos que a formação pedagógica e a formação específica da área, de modo geral, são vistas como elementos dissociados, o que acaba fragmentando a formação profissional do futuro professor. Nossa afirmação pode ser observada a partir do quadro 2 o qual discutiremos abaixo.

**Quadro 2:** Quantitativo das disciplinas pedagógicas

Instituição	Número de Disciplinas Pedagógicas	Carga Horária Teórica	Carga Horária Prática	Carga Horária Total (T+P)	Carga Horária total do curso
PPC1	13	255	612	867	3.702
PPC2	9	360	450	810	3.720
PPC3	12	-	-	570	3.300
PPC4	17	-	-	1790 <sup>4</sup>	4.338
PPC5	16	-	-	1.088	3.384
PPC6	16	360	600	960	3.255
PPC7	14	-	-	1.310	4.180
PPC8	13	660	240	900	2.820

<b>PPC9</b>	19	450	435	1080	3.495
<b>PPC10</b>	12	1080	144	1224	3.888
<b>PPC11</b>	16	315	495	810	3.500
<b>PPC12</b>	12	625.50	244.50	870	3.320
<b>PPC13</b>	15	645	405	1050	3.300
<b>PPC14</b>	10	-	-	780	3.720
<b>PPC15</b>	9	420	90	855 <sup>8</sup>	3.900
<b>PPC16</b>	14	-	-	912 <sup>3</sup>	3.304
<b>PPC17</b>	8	102	102	204 + 340 <sup>9</sup>	3.226
<b>PPC18</b>	10	525	405	930	3.455
<b>PPC19</b>	14	512	192	1104	3.416
<b>PPC20</b>	14	577,50	127.50	1.110 <sup>10</sup>	3.560
<b>PPC21</b>	20	672	408	1080	3.235
<b>PPC22</b>	23	1007	431	1438	3.378
<b>PPC23</b>	18	-	-	1.155	3.530
<b>PPC24</b>	18	324	486	810 + 432 <sup>11</sup>	3.260
<b>PPC25</b>	15	708	358	1.066	3.581
<b>PPC26</b>	9	195	135	735 <sup>12</sup>	3.550

**Fonte:** elaborado pela pesquisadora

Na análise do Quadro 2, percebemos que o PPC14, o PPC3, o PPC16 o PPC7, o PPC5, o PPC4 e o PPC23 apresentam apenas a carga horária total, não especificando/definindo a carga horária teórica e a carga horária prática das disciplinas pedagógicas, como por exemplo, Psicologia da Educação, Didática, Filosofia da Educação, Sociologia da Educação, Perspectivas da Educação Brasileira, Políticas Públicas da Educação e os Estágios

<sup>8</sup> Nesta instituição os dois semestres de estágios supervisionados não contabilizam carga horária teórica e nem carga horária prática. Aparecem apenas como carga horária de estágio, por isso foram computadas apenas na carga horária total de disciplinas pedagógicas.

<sup>9</sup> Esse valor de 340 horas refere-se a disciplinas que não especificam sua carga horária prática e teórica, mas apresentam a carga horária total da disciplina.

<sup>10,3</sup> Nestas instituições os três semestres de estágios supervisionados não contabilizam carga horária teórica e nem carga horária prática. Aparecem apenas como carga horária de estágio, por isso foram computadas apenas na carga horária total de disciplinas pedagógicas.

<sup>11</sup> Esse valor de 432 horas se refere ao Estágio que não discrimina a carga horária teórica e prática.

Supervisionados. Essa não discriminação das cargas horárias pode comprometer a proposta formativa, considerando-se que a formação integral do futuro docente se dá com elementos teóricos e práticos. Mesquita e Soares (2011) nos alertam para a superação do modelo formativo baseado nos princípios da racionalidade técnica, onde a prática era entendida como mera aplicação dos conhecimentos teóricos.

A partir da análise do Quadro 2, podemos destacar também a variedade de organização dos PPC que trazem as disciplinas pedagógicas que serão ofertadas na formação profissional docente. Encontramos um curso que oferta apenas 8 disciplinas pedagógicas, a saber quais são elas, Fundamentos Psicológicos da Educação, Didática I, Organização da Educação Brasileira II, Filosofia e Educação e o Estágio Supervisionado I, II, III e IV, como o caso do curso de Ciências Biológicas PPC17, com uma carga horária pedagógica de 748 horas contabilizando as quatro disciplinas de Estágio Supervisionado, ou seja, 23,19% da carga horária total do curso.

Encontramos também três cursos que ofertam 9 disciplinas pedagógicas, como é o caso do PPC2 que oferta disciplinas como por exemplo, Filosofia da Educação no Mundo Ocidental, Fundamentos Sociológicos da Educação, Psicologia da Educação, Educação Brasileira e Psicopedagogia e Educação, do PPC15 com disciplinas como, por exemplo, Psicologia Educacional, Didática, História da Educação, Política e Planejamento da Educação Básica no Brasil e Educação Especial e do PPC26, que oferta disciplinas como Fundamentos Filosóficos e Sociais da Educação, Psicologia da Educação, Legislação e Organização da Educação Básica e Didática Geral com uma carga horária pedagógica do total do curso de 21,78%, 21,92% e 20,70% respectivamente.

Há dois cursos que ofertam 10 disciplinas pedagógicas em sua matriz curricular, como é o caso do PPC18 com disciplinas como Fundamentos Históricos e Filosóficos da Educação, Política e Organização da Educação Básica, Currículo da Educação Básica e Gestão da Educação Básica e do PPC14 com disciplinas como Cultura, Sociedade e Conhecimento, Psicologia do Adolescente e de Grupos, Política e Organização do Sistema Educacional Brasileiro e Didática das Ciências, com carga horária pedagógica do total do curso de 26,92% e 20,97% respectivamente.

Continuando a análise, e dando um salto considerável em relação ao quantitativo de disciplinas pedagógicas ofertadas, o PPC4 oferta 17 disciplinas, tais como, Introdução aos Estudos da Educação, Política e Organização da Educação da Educação Brasileira, Didática e Psicologia da Educação e o PPC23 que oferta disciplinas como Formação Docente em Ciências Biológicas, Fundamentos Antropo-Filosóficos da Educação, Fundamentos Sócio-

Históricos da Educação, Fundamentos Psicológicos da Educação e Política e Gestão da Educação e PPC24 oferta 18 disciplinas pedagógicas, como, por exemplo, Didática, Elementos Filosóficos da Educação, Elementos Sociológicos da Educação, Políticas Públicas da Educação e Sociedade, Educação e Relações Étnico-Raciais perfazendo uma carga horária pedagógica do total do curso de 41,26%, 32,72% e 38,10% respectivamente.

Por outro lado, encontramos a oferta de 23 disciplinas pedagógicas como, por exemplo, Fundamentos da Educação, Fundamentos da Psicologia Educacional, Didática, Ensino de Ciências e Biologia I, Organização da Educação Brasileira e o Estágio Supervisionado I, II, III e IV no PPC22 perfazendo 1438 horas de disciplinas pedagógicas, ou seja, 42,57% da carga horária total do curso. É importante lembrarmos que as questões relacionadas à curricularização da extensão não é considerada aqui, pois nenhum PPC analisado foi elaborado posteriormente ao início desse debate. Portanto, mesmo alguns cursos apresentando mais de 40% da sua carga horária total de disciplinas pedagógicas, a grande maioria das LCB analisadas possui carga horária de disciplinas pedagógicas bem inferiores a essa porcentagem.

Essa análise demonstra que as LCB ainda concebem que somente as disciplinas de conteúdo específicos da área darão sustentação para a atuação docente. Nesse sentido, Oda (2012) apresenta que há indícios que a insuficiência de domínio pedagógico dos próprios professores formadores, assim como, a desarticulação entre os conteúdos das disciplinas específicas e as disciplinas pedagógicas, contribuem para a perpetuação dessa perspectiva formativa. Um aspecto relevante nos PPC analisados é que mesmo contemplando as quatrocentas horas de prática como componente curricular, as quatrocentas horas dedicadas ao estágio supervisionado, além das disciplinas pedagógicas obrigatórias, esses currículos ainda não se aproximam nem da metade da carga horária do curso dedicados a disciplinas pedagógicas específicas da formação inicial docente.

Aparentemente esses dados podem indicar ser apenas uma análise quantitativa, mas é importante uma análise qualitativa dessa carga horária. Nesse contexto, ao discutirem temas relacionados aos currículos de formação de professores, Martins e Brandalise (2007), nos alertam que embora tenham ocorrido mudanças a partir das legislações que inserem a obrigatoriedade das disciplinas pedagógicas, as disciplinas de cunho pedagógico ainda se apresentam com um mínimo de disciplinas no cômputo geral do curso. E como consequência disso, não se discute coletivamente, entre todos os responsáveis pelo curso, o perfil do profissional que se pretende formar (Martins; Brandalise, 2007). Complementando essa perspectiva, Ramos e Rosa (2013) afirmam que é histórico o processo de desvalorização das

disciplinas pedagógicas em relação às disciplinas específicas nas matrizes curriculares dos cursos de formação inicial docente. E cabe-nos aqui lembrar que também a carga horária das disciplinas específicas de conhecimentos biológicos tem sido gradativamente reduzida por conta das atuais Diretrizes Curriculares Nacionais e pela necessidade de oferta de um curso mais ‘compacto’ por conta da evasão nessas licenciaturas.

Corroborando com os dados apresentados nesta pesquisa, em uma pesquisa similar com as Licenciaturas em Letras e Ciências Biológicas, Gatti e Nunes (2009) afirmam que, apesar desses cursos serem para a formação de professores, a maioria da carga horária é dedicada aos conhecimentos disciplinares específicos da área e uma pequena parcela direcionada às disciplinas para a formação docente. Em outra pesquisa com o mesmo viés, Gatti, Barreto e André (2011) apresentam que a carga horária dedicada à formação específica na área é de 65,3% enquanto para a formação para a docência, o percentual é em torno de apenas 10%. As autoras ainda apresentam que “não foi observada uma articulação entre as disciplinas de formação específicas (conteúdos da área disciplinar) e a formação pedagógica (conteúdos para a docência)” (Gatti; Barreto; André, 2011, p.116). Neste mesmo viés sobre a formação pedagógica nas Licenciaturas em Ciências Biológicas, Oda (2012) alerta para essa falta de articulação entre os conteúdos das disciplinas pedagógicas e os conteúdos das disciplinas específicas que, na visão do autor, dificulta a superação das compreensões contemporâneas da ciência e da educação.

A partir dos dados apresentados e da literatura consultada é possível argumentar que as pesquisas da área de formação de professores de Ciências Biológicas evidenciam que as disciplinas pedagógicas têm ficado à margem dos currículos de formação dos atuais professores. E, mesmo muitos anos após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que instituiu a obrigatoriedade da formação superior para o exercício da docência na educação básica, fica evidente que essa formação não está adequada para atender às atuais necessidades profissionais do professor no exercício de sua função. No próximo tópico trazemos as discussões relacionadas à inserção das TDIC nas propostas formativas dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas que se configura como elemento central dessa tese.

### **3.2 – Inserção das TDIC nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas**

A seguir apresentaremos um quadro com o quantitativo de disciplinas obrigatórias que abordam as TDIC na formação de professores de Ciências Biológicas e suas respectivas

cargas horárias em relação à carga horária total do curso. As disciplinas foram analisadas a partir de três elementos que compõem o ementário/programa das disciplinas no PPC que são: a ementa, o objetivo geral e o conteúdo programático.

**Quadro 3:** Quantitativo de disciplinas obrigatórias que abordam as TDIC

Instituição	Disciplinas	CH teórica	CH prática	CH Total (T+P)	CH total do curso
PPC1	- <sup>13</sup>	-	-	-	3.702
PPC2	-	-	-	-	3.720
PPC3	2	90	-	90	3.300
PPC4	2	-	-	180	4.338
PPC5	1	-	-	64	3.384
PPC6	1	-	-	60	3.255
PPC7	1	-	-	120	4.180
PPC8	3	45	-	45	2.282
PPC9	1	30	-	30	3.495
PPC10	2	72	36	108	3.888
PPC11	1	30	30	60	3.500
PPC12	3	-	-	180	3.320
PPC13	-	-	-	-	3.300
PPC14	9	-	-	596	3.720
PPC15	-	-	-	-	3.900
PPC16	-	-	-	-	3.304
PPC17	1	-	-	102	3.226
PPC18	4	150	30	180	3.455
PPC19	1	32	32	64	3.416
PPC20	2	96,25	38,75	135	3.560
PPC21	2	-	-	68	3.235

<sup>13</sup> No PPC1 da LCB da UFPA do Campus de Bragança não consta as ementas das disciplinas e nem no sítio do Departamento na internet. Consta o nome das disciplinas e suas respectivas cargas horárias. Não foi possível realizar a análise das disciplinas, a partir da ementa, do objetivo geral e do conteúdo programático.

<b>PPC22</b>	2	120	30	150	3.378
<b>PPC23</b>	-	-	-	-	3.530
<b>PPC24</b>	-	-	-	-	3.260
<b>PPC25</b>	1	16	20	36	3.581
<b>PPC26</b>	-	-	-	-	3.550

**Fonte:** elaborado pela pesquisadora

O quadro 3 denominado Quantitativo de disciplinas obrigatórias que abordam as TDIC foi elaborado especificamente para iniciarmos nossas discussões sobre nosso problema central de investigação, isto é, a inserção das TDIC na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. Podemos observar, de modo geral, a quantidade reduzida de disciplinas que abordam/inserem as TDIC nos PPC analisados. Foi observado que no ementário/programa das disciplinas obrigatórias do PPC13, PPC23, PPC15, PPC1, PPC24, PPC2, PPC16 e PPC26 não consta nenhuma disciplina obrigatória que aborda/insera as TDIC no seu currículo.

Vemos o número reduzido de disciplinas que abordam as TDIC nos seguintes PPC: PPC9, PPC18, PPC5, PPC17, PPC6, PPC7, PPC11. O PPC19 e o PPC25 oferecem apenas 1 disciplina obrigatória que insere/aborda as TDIC; o PPC21, o PPC4, PPC10, PPC22, PPC3 e PPC20 ofertam 2 disciplinas obrigatórias; já o PPC12 e o PPC8 oferecem 3 disciplinas obrigatórias; e o PPC18 oferece 4 disciplinas. E apenas o PPC14 oferta 9 disciplinas obrigatórias que contemplam as TDIC em seus currículos, que são: Epistemologia e Filosofia da Ciência, Atividades Integradoras 1, Atividades Integradoras 2, Política Educacional e Organização da Educação Brasileira, Atividades Integradoras 4, Bioestatística, Atividades Integradoras 5, Estágio de Docência I e Atividades Integradoras 6.

Com base nessa análise inicial dos documentos, argumentamos que a inserção das TDIC não é elemento significativo nas propostas pedagógicas para a formação de professores de Ciências Biológicas. Corroborando com nossa análise inicial, Campos (2011), ao analisar a incorporação das TIC nos Projetos Pedagógicos de Curso de nove licenciaturas de uma universidade particular, constatou que o número de cursos e de disciplinas que enfocam alguma perspectiva para a utilização das tecnologias digitais na educação se apresenta ainda de forma muito discreta, mesmo estes cursos estando em conformidade com a Resolução CNE/CP nº 1, 2002, especialmente em seu artigo 2º, inciso VI, que diz:

Art. 2º A organização curricular de cada instituição observará, além do disposto nos artigos 12 e 13 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, outras formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para: [...] VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores; [...] (Brasil, 2002, p. 1).

Veremos na primeira categoria de análise, apresentada no próximo tópico, como os PPC relacionam, nos itens, como por exemplo, perfil do egresso/perfil do formando e nas competências e habilidades, elementos e termos das tecnologias digitais e como isso se faz presente na proposta de formação inicial, ou seja, como/em que perspectiva as tecnologias digitais estão presentes nas disciplinas e na matriz curricular desses cursos. Esse contraponto é importante para analisarmos o embate entre paradigma dominante (ausência da temática TDIC na formação de professores ou presença da temática com caráter meramente tecnicista) e paradigma emergente (inserção da temática TDIC na formação de professores de Ciências Biológicas em uma perspectiva emancipatória). No entanto, nossas análises demonstram uma contradição, pois mesmo quando as tecnologias digitais estão inseridas nos PPC, elas configuram-se na perspectiva do paradigma dominante, pois na maioria dos casos, elas estão inseridas em disciplinas específicas e não emergem das visões críticas que possibilitam o exercício de práticas inovadoras caminhando na perspectiva do paradigma emergente.

Observamos a ausência da especificação de cargas horárias teóricas e práticas em alguns cursos, mas no que se refere especificamente a disciplinas que abordam as tecnologias, vemos a predominância da carga horária teórica em detrimento da carga horária prática. Essa constatação aponta que a teoria ou os conhecimentos teóricos são considerados mais importantes que a prática, que é vista como mera aplicação dos conhecimentos teóricos. Nesse sentido, a teoria científica é considerada hierarquicamente superior ao conhecimento prático, pois conforme nos afirmam Martins e Brandalise (2007) isso caracteriza um modelo de formação em que a ação do *practicum* deve dirigir-se para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas.

Tais aspectos apontam para a manutenção do modelo formativo baseado nos princípios da racionalidade técnica, no qual a dimensão teórica e a dimensão prática são desarticuladas. Nessa perspectiva, reforça-se a predominância do paradigma dominante, no qual o conhecimento teórico é fortemente valorizado em detrimento dos conhecimentos que levam a uma formação do sujeito prático (Santos, 2011). Lucarelli (2009) nos afirma que a relação entre teoria e prática é indissociável e que uma das formas de superar o paradigma dominante é o exercício de práticas inovadoras em sala de aula em uma perspectiva de

paradigma emergente.

A partir dos dados obtidos, observamos que de alguma forma, a maioria dos cursos contempla a inserção das TDIC na formação inicial de professores de Ciências Biológicas, pois dos vinte seis PPC analisados, dezoito trazem ao menos uma disciplina obrigatória que abordam as TDIC. No entanto, a carga horária dedicada a esses conteúdos é mínima em relação a carga horária de disciplinas pedagógicas. Exemplo disso é o PPC11 que tem apenas 23,14% da carga horária de disciplinas pedagógicas e, dentre essa carga horária, apenas 1,7% é para disciplina que envolve as TDIC. Diferentemente dessa realidade apresentada, temos o caso do PPC14, o qual a carga horária dedicada às disciplinas obrigatórias que inserem/abordam as TDIC correspondem a 16,02% da carga horária total do curso.

Nesse sentido, as normativas legais já inserem a utilização das TDIC na formação inicial de professores, no entanto, Kenski, Medeiros e Ordéas (2019) afirmam que não há uma adequada utilização do potencial pedagógico das tecnologias digitais nas universidades e que isso reflete a urgente adequação dos currículos dos cursos de formação de professores para a execução de atividades mediadas pelas tecnologias digitais.

Cientes da necessidade de utilização das tecnologias digitais nos processos educacionais as Universidades, preocupadas com a indiferença da utilização das tecnologias digitais partícipes nos processos de educação, estão tentando de alguma forma inserir as tecnologias digitais em seus currículos (Pretto; Souza; Rocha, 2011). Nessa realidade, é importante sinalizarmos que as múltiplas legislações lançam pressão sobre a composição curricular na formação de professores. E, nesse bojo, a carga horária das disciplinas específicas de conhecimentos biológicos tem sido gradativamente reduzida por conta das atuais Diretrizes Curriculares Nacionais e pela necessidade de oferta de um curso mais ‘compacto’ por conta da evasão nessas licenciaturas.

Nesse contexto, ao considerarmos complexo e necessário o processo de formação de professores de Ciências Biológicas e entendendo a importância da inserção das TDIC nesse processo, apresentaremos a primeira categoria de análise intitulada “**inserção das tecnologias digitais na formação docente: contradições entre o texto e o contexto**”, na qual buscamos identificar o que os PPC apresentam, a partir dos itens preliminares que os compõem, como por exemplo, perfil do egresso/perfil do formando, objetivos, competências e habilidades, justificativa do curso, metodologia do curso/metodologias de ensino aprendizagem, relações com os termos tecnologia, tecnologia digital, mídias, recursos midiáticos, TIC, NTIC, TDIC, e como isso se faz presente nas propostas pedagógicas constantes nos documentos que balizam a formação inicial.

### 3.3 – Inserção das tecnologias digitais na formação docente: contradições entre o texto e o contexto

Nessa categoria de análise apresentaremos como as tecnologias digitais estão inseridas na formação docente, a partir do exposto nos documentos (textos) e os elementos físicos e situacionais que nos ajudam a compreender o texto (contexto).

Ao analisarmos os PPC2, o PPC4, PPC17 e o PPC21 – excetuando o ementário/programa das disciplinas – não encontramos elementos pertencentes a nossa primeira categoria de análise como, por exemplo, perfil do egresso/perfil do formando, objetivo geral e objetivos específicos, competências e habilidades, justificativa do curso, metodologia do curso/metodologias de ensino aprendizagem. Também não estão presentes os seguintes termos: tecnologia, tecnologia digital, mídias, recursos midiáticos, TIC, NTIC, TDIC.

Podemos entender que essas ausências denotam que as tecnologias digitais não são consideradas relevantes no contexto formativo. Estes termos podem até serem encontrados em algumas ementas de disciplinas, mas não balizam as propostas pedagógicas.

Por outro lado, com exceção do PPC2 que não possui nenhuma disciplina obrigatória e/ou optativa e/ou eletiva que contemple alguma perspectiva para as tecnologias digitais, os outros três documentos acima citados, apresentam pelo menos uma disciplina obrigatória que aborda a temática das TDIC.

Tal constatação corrobora com os estudos de Gatti e Barreto (2009). Ao apresentar o currículo dos cursos de formação inicial de professores no país, as autoras apontam que estes currículos permanecem com características fortemente tradicionais, com pouco ou nenhum estudo e prática em pesquisa e inovações educativas. Seguindo nossa análise, percebemos que nesses documentos não há, nos elementos iniciais, os quais caracterizariam como os prescritos, a inserção das tecnologias digitais. No entanto, foi possível observar, nos três documentos, pelo menos uma disciplina obrigatória para cada documento, mas as tecnologias digitais serão vivenciadas em uma perspectiva instrumental, como veremos na próxima categoria de análise.

No item *Diretrizes curriculares do curso: fundamentos epistemológicos, éticos e didático-pedagógicos* do PPC1 vemos a menção às tecnologias na seguinte passagem: “A organização curricular deste curso busca [...] desenvolver e utilizar tecnologias inovadoras voltadas para a construção de novos saberes [...]” (p. 5). O termo tecnologia é encontrado duas vezes no item *Competências* referindo-se ao ato de: “Avaliar o impacto potencial ou real

de novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos”, como também, “estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (p. 7).

No PPC3, temos o item *Perfil do Egresso* que define que o egresso deve “ser comprometido com a utilização dos conhecimentos adquiridos na Instituição com vistas ao desenvolvimento científico, tecnológico e humano da sociedade à qual pertence” (p. 13). Já no item *Competências e Habilidades*, o documento reforça a necessidade que o licenciando possa “estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade”, além de ser capaz de “avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos” (p. 14). Nos *Objetivos Específicos* também se reforça a necessidade de “contribuir para o fortalecimento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (p. 12).

No PPC5 – o único item que aborda as tecnologias de forma mais contundente – o item *Competências e Habilidades Gerais do Biólogo* propõe que o formando deva ser capaz de “estabelecer relações entre ciências, tecnologias e sociedade; [...] e avaliar o impacto real ou potencial de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos” (p. 63-64).

Em dois itens do PPC6 são apresentadas algumas perspectivas para as tecnologias. No item *Competências e Habilidades* há três momentos distintos em que as tecnologias aparecem como, por exemplo,

estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade [...]; avaliar o impacto real ou potencial de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos, e, [...] fazer uso de recursos da tecnologia da informação e da comunicação de forma a aumentar as possibilidades de aprendizagem dos alunos (p. 3).

Outro local em que o termo tecnologia aparece é no item que apresenta, neste mesmo PPC, a seção *A Modalidade Licenciatura do Curso de Ciências Biológicas* em que se ressalta que o objetivo do curso é “incentivar o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores” (p. 2).

No PPC7 não encontramos referências sobre os termos tecnologia, tecnologias digitais, mídias, recursos midiáticos, TIC, NTIC, TDIC, nos itens Perfil Desejado dos Formandos e nem em Competências e Habilidades. Contudo, há menção ao termo no item *Finalidades*, que defende que o curso busca “incentivar o trabalho de pesquisa e investigação

científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive” (p. 4). O termo aparece também nos *Objetivos do Programa de Iniciação Científica e Monitoria* que visa: Promover conhecimento e adquirir novas metodologias e tecnologias.

Logo no início do PPC8, no item *Bases Conceituais do Projeto Pedagógico Institucional* aponta-se que, no Ensino Superior, o aluno deverá se desenvolver como sujeito de sua própria aprendizagem “o que requer a adoção de tecnologias e procedimentos adequados a esse aluno para que se torne atuante no seu processo de aprendizagem” (p. 19). Uma questão levantada neste item refere-se ao fato da necessária “transformação do conhecimento em tecnologia acessível e passível de apropriação pela população” (p. 19). Já o item *Fundamentos do Projeto Pedagógico* informa que o

Projeto Pedagógico busca implementar ações de planejamento e ensino que contemplem [...] atuação de uma tutoria no decorrer do ciclo de formação geral para dar suporte ao aluno; utilização de novas tecnologias da informação; recursos áudios-visuais e de plataformas digitais (p. 23).

No que diz respeito ao item *Objetivo da Área de Conhecimento*, um dos pontos elencados é “utilizar novas metodologias e tecnologias que favoreçam a mediação no processo de aprendizagem” (p. 37). Outro item em que a tecnologia da informação e comunicação aparece é no *Eixo de Estudos Integradores e Contemporâneos*, o qual apresenta que deve ser possibilitado o enriquecimento curricular a partir de temas geradores. E como ementa desse eixo é apresentado os “conhecimentos no campo da educação superior, da tecnologia da informação e comunicação e questões emergentes na contemporaneidade” (p. 40). O documento aponta, ainda, que seguindo a Resolução CNE/CP 1 de 2002, as práticas profissionais na formação de professores podem chegar na instituição de formação docente “por meio das tecnologias de informação – como computador e vídeo –, de narrativas orais e escritas de professores, de produções dos alunos, de situações simuladas e estudo de casos” (p. 67).

No PPC9, no item *Competências e Habilidades* as tecnologias são abordadas sob três aspectos, os quais propõem que o licenciando deve ser capaz de “reconhecer as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; [...] e avaliar o impacto real ou potencial de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos” (p.19).

Esse documento, afirma que “consideramos outras competências comuns aos professores da educação básica” que são necessárias como o “fazer uso das diferentes linguagens e tecnologias na promoção da aprendizagem, estabelecendo relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (p. 19). Também há menção às tecnologias nas *Particularidades da Licenciatura*, na qual afirma-se que – seguindo a Resolução CNE/CP 1 de 2002 – o projeto do curso defende que a formação de professores deverá estar preparada para “o uso de tecnologias da informação e comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores” (p. 14). E, para atender as orientações dos órgãos superiores, os *Objetivos Específicos* pretendem “garantir [ao discente] o domínio de conteúdos básicos relacionados às áreas do conhecimento específico e pedagógico e a capacidade de aplicá-los à realidade tendo em vista a dimensão Ciência-Tecnologia-Sociedade” (p. 16). Outro momento no documento em que as tecnologias são contempladas está no item *Currículo*, o qual menciona que a matriz curricular deverá “incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e à criação e difusão da cultura e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive” (p. 27).

No que se refere ao PPC10, o único item que faz referência ao termo tecnologia é *Modelo Pedagógico*, o qual apresenta que

a Comissão recomenda fortemente que o ambiente virtual de ensino e aprendizado (AVEA) seja utilizado pelos professores do curso desde que não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, conforme Portaria do Ministério da Educação (Nº 4.059, de 12/12/2004) (p. 5).

É abordado, nesse mesmo item, o incentivo e adesão crescente dos professores em relação à plataforma *Moodle Presencial* da UFSC que, segundo o documento, demonstra “grande interesse pelo uso das novas tecnologias” (p. 5). E acrescenta, também, que o ambiente virtual de ensino e aprendizagem acrescido a outras possibilidades deverá “garantir um apoio significativo para o embasamento teórico do aluno” (p. 5). E que estes recursos não podem ser utilizados de forma isolada, e sim “complementados com ferramentas que estimulem a tomada de atitudes, com o uso de chats, fóruns de discussão e programas didáticos que incentivem o questionamento e a produção de conhecimento” (p. 5).

No PPC11, no item *Perfil dos Formandos* não há menção sobre os termos tecnologia, tecnologias digitais, mídias, recursos midiáticos, TIC, NTIC, TDIC. Contudo, no item *Competências e Habilidades* há algumas colocações elencadas como competências como, por exemplo, o “estabelecimento das relações entre ensino, ciência, tecnologia, sociedade e meio

ambiente” e, ainda, a “avaliação do impacto potencial ou real de novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos” (p. 12-13). Já no item definido como *Habilidades*, há a proposta de “uso da tecnologia da informação e da comunicação de forma a ampliar as possibilidades de aprendizagem dos alunos” (p. 13).

Ao analisarmos o PPC12 encontramos vários momentos em que o termo tecnologia aparece e em várias perspectivas. No item *Objetivos Específicos do Curso* o termo aparece como caminho para “viabilizar o acesso ao conhecimento historicamente acumulado e à produção de conhecimentos, a partir dos recursos que as modernas tecnologias possibilitam” (p. 13). No item *Competências Gerais/Habilidades/Atitudes/Valores* as tecnologias são apresentadas da seguinte forma: para “estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (p.25) e para “avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos” (p. 26).

Neste mesmo PPC, a seção *Virtualização Parcial dos Conteúdos Disciplinares* anuncia que

todas as disciplinas dos currículos de 2012 e de 2003 poderão apresentar de forma virtual até 15 horas por disciplina, desde que haja condições para isto. Estas condições são: a) que o professor tenha feito o curso de capacitação em Tecnologia da Informação oferecido pelo Centro de Ensino à Distância da UFAM [...] (p. 106-107).

No item *Caracterização do Estágio da Licenciatura* o termo TIC também é mencionado para regular que as “atividades desenvolvidas pelos graduandos serão propostas atividades didático-pedagógicas com ênfase no uso de mídias no processo de ensino aprendizagem; uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no processo de ensino [...]” (p. 117).

No PPC13, encontramos em vários momentos o termo tecnologia, mas sempre na mesma perspectiva técnica em um caráter instrumental, pois esta é sempre apresentada como uma das formas de desenvolvimento de uma sociedade, no qual o desenvolvimento tecnológico é concebido como aparato/recurso/instrumento de apoio. Na *Apresentação* do documento é mencionado o termo tecnologia a partir de uma citação das autoras Krasilchik e Marandino (2004) para justificar a necessidade de se formar cidadãos críticos e aptos a participar na sociedade. Esse documento também faz referência ao “crescimento da Ciência e

da tecnologia, juntamente com a degradação ambiental, exige que os cidadãos estejam preparados para se posicionar politicamente e participar ativamente [...]” (p. 6).

No que diz respeito ao Marco Teórico, o documento pontua que “a diretriz curricular para os cursos de Ciências Biológicas indica o estabelecimento de relações entre ciência, tecnologia e sociedade, além de entender o processo histórico de produção do conhecimento das Ciências Biológicas” (p. 11). No *Perfil do Profissional* deste curso, o documento defende que o profissional deve elaborar e executar projetos na área do ensino de Ciências e Biologia, “sendo capaz de relacionar ciência, tecnologia e sociedade, compreendendo as interações dos sistemas biológicos” (p. 14). No item que aborda o *Campo de Atuação do Profissional* descreve que o profissional terá como campos de trabalho as “instituições de Ensino Fundamental, Médio e Superior, institutos de pesquisa, empresas públicas e privadas, secretarias e fundações de meio ambiente, educação, ciência e tecnologia, unidades de conservação, museus” (p.14).

No PPC15 encontramos nos *Objetivos Específicos do Curso* a possibilidade de “discutir e analisar aspectos éticos e legais relacionados ao exercício profissional a partir dos marcos filosófico, histórico e social, estabelecendo relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (p. 7). No item *Metodologia* é demonstrada a preocupação da instituição na tentativa de atender as novas demandas por recurso e material didático em formato digital, pois “com o advento tecnológico no âmbito das universidades, cabe destacar a importância da disponibilização de recursos e materiais didáticos em formato digital, o que facilita o acesso ao conhecimento e proporciona a dinamização do processo de aprendizagem” (p. 23). Neste item, a tecnologia em formato digital é apresentada no seu sentido utilitarista, como forma mais atraente e viável de alcançar o conhecimento.

No item *Perfil do Egresso* do PPC16 encontramos a afirmativa que “o futuro educador deverá ser consciente de seu papel de agente transformador da realidade na formação de cidadão crítico e ser capaz de observar e interpretar [...] os processos biológicos e tecnológicos correlatos [...]” (p. 16). No item *Competências e Habilidades* há a afirmativa de “estabelecer relações entre ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente” (p. 12). No entanto, o documento não apresenta como se pretende alcançar essa relação. Já no item *Inserção da Regional da IES* destaca que “é necessária a formação de profissionais de nível superior, com preparação para as práticas institucionais da gestão pública, uso de tecnologias modernas e não agressivas ao meio ambiente [...]” (p. 3). No item *Organização curricular* é apresentado diretamente que “metodologias não presenciais, incluindo as tecnologias da informação e comunicação (TIC), também poderão ser utilizadas até o limite de 20% da carga

horária da disciplina, se previstas no Plano de Ensino” (p. 17). Seguindo essa perspectiva, o texto do documento ainda enfatiza que, para o desenvolvimento das atividades não presenciais, as TIC são as metodologias não presenciais preferenciais. Neste documento nota-se o caráter instrumental e utilitarista dado às tecnologias, uma vez que estas são concebidas como meios de acesso a atividades não presenciais.

Ao analisarmos o PPC18, o *Perfil do Egresso* destaca que o futuro professor deve ser “conhecedor da natureza da complexa linguagem e do papel das mídias e das TICs na construção de discursos mais ou menos dominantes na sociedade contemporânea, capacitando-o para o uso crítico das mesmas” (p. 11). Complementando essa perspectiva, item *Metodologia do Curso* reforça que a utilização de

TIC para fins pessoais, acadêmicos e profissionais, privilegiando, de forma geral, uma visão crítica de discursos e de manifestações da linguagem, e de modo mais específico, o desenvolvimento de tarefas e pesquisas acadêmicas bem como o planejamento de aulas e projetos com foco na docência (p. 9).

Ainda neste documento, em seu *Capítulo II*, um dos objetivos do estágio, é “garantir o conhecimento, a análise e aplicação de novas tecnologias, metodologias, sistematizações e organizações de trabalho” (p. 89).

No PPC19, o termo tecnologia aparece apenas no item *Exposição de Motivos*, o qual afirma que o próprio termo Biologia indicará as discussões que o professor da Educação Básica fará na sala de aula. No entanto, o termo em si é insuficiente para uma abordagem complexa do que é ser professor no contexto educativo em nosso país. Nesse sentido, o profissional professor “necessita compreender as dimensões multifacetadas da inserção do conhecimento biológico no contexto educacional e social, considerando os condicionantes de sua produção na perspectiva das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e a Sociedade” (p.6).

No PPC20 encontramos as tecnologias em vários momentos e em diversas perspectivas. Logo de início, no *Perfil Institucional* foi apresentada a preocupação com a garantia da disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade das informações produzidas ou custodiadas pela IES. Para tanto, o documento afirma que:

No que diz respeito ao uso de tecnologias e acesso à informação, foram criados: o Comitê Gestor de Tecnologia da Informação e Comunicação (CGTIC), [...] com atribuição principal de elaborar e acompanhar o Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC); e, o Comitê Gestor de Segurança da Informação (CGSI) (p. 10).

As TIC são abordadas nos *Objetivos específicos do curso*, onde são apresentados dois objetivos relacionados a essa temática, como em: “Desenvolver habilidades para a utilização de novas tecnologias e formas de comunicação; integralizar os conteúdos específicos de ciências e biologia como ferramentas do saber para a ciência, tecnologia e sociedade” (p. 15).

No item *Perfil do Egresso*, o documento deixa claro que “o curso deve propiciar não apenas as ferramentas tecnológicas e cognitivas, mas as comportamentais que permitam ao Licenciado procurar sua formação continuada e ser capaz de produzir conhecimentos” (p. 19), principalmente para os formandos que forem atuar no ensino. Ainda nesse item, é apresentado que o licenciado deverá orientar sua formação profissional a partir da “consciência da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade em prol da conservação dos recursos naturais, manejo da biodiversidade, progresso científico, tecnológico e social, em busca da transformação da realidade e melhoria da qualidade de vida”. É importante ressaltar que este documento não informa como o curso ofertará essa formação profissional para que o egresso oriente sua formação profissional, isto demonstra que esta preocupação é apenas ilustrativa no documento, pois este não insere as tecnologias de forma plena.

As TIC ganham destaque no item *Competências e Habilidades a Serem Desenvolvidas* que apresenta que é necessário “relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem” (p. 20). Por outro lado, o curso oferece apenas duas disciplinas obrigatórias que apresentam as TIC em um caráter instrumental, como veremos na próxima categoria de análise. Deste modo, percebemos que essa inserção é apenas ilustrativa, pois o documento não apresenta como essas habilidades serão desenvolvidas. Neste contexto, é importante pensarmos onde e como os licenciandos irão adquirir esse domínio, uma vez que as disciplinas obrigatórias não contemplam essa perspectiva.

Outro momento em que o termo aparece é *Da Definição das Atividades Acadêmico-Científico-Culturais* (AACC). Essa seção define as atividades acadêmico-científico-culturais como, por exemplo, o “domínio das Tecnologias de Informação e Comunicação” (p. 81). E, por último, no item *Da Definição de Atividades de Extensão* são consideradas ações de extensão, entre elas: “Programa, Projeto, Curso, Evento ou Prestação de Serviço e que sigam uma das oito áreas temáticas da Extensão, a saber: “Comunicação; Cultura; Direitos humanos; Educação; Meio Ambiente; Saúde; Tecnologia e Produção; Trabalho” (p. 93).

No que concerne ao PPC22, no item *Histórico do Curso* que afirma a necessidade de ajustes no Projeto Político-Pedagógico de Curso anterior, tendo como resultado esse PPP

devido à necessidade de adequação do documento em relação às Resoluções do Conselho Nacional de Educação e; “às exigências advindas do avanço do conhecimento e da tecnologia” (p. 9). Prosseguindo neste mesmo item, o documento destaca que

A formação de profissionais do magistério deve ter como base a concepção de educação como processo emancipatório e permanente, articulação entre teoria e prática e à exigência de que se leve em conta a realidade dos ambientes das instituições educativas da educação básica e da profissão, [...] a inovação, a liderança e a autonomia; o uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), promoção de espaços para a reflexão crítica sobre as diferentes linguagens possibilitando o desenvolvimento da criticidade e da criatividade; consolidação da educação inclusiva através do respeito às diferenças, reconhecendo e valorizando a diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional; entre outros (p. 15).

O documento ressalta que esses conteúdos citados acima serão abordados nas disciplinas obrigatórias de *Elaboração de Materiais Didáticos, Ensino de Ciências e Biologia III* e nos *Estágios Supervisionados de Formação de Professores*. Outro item que destaca as tecnologias de informação e comunicação é em *Competências e Habilidades* retoma a perspectiva de que o licenciando deve ser capaz de “estabelecer as relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (p. 45). Caminhando um pouco mais na análise, encontramos no item Justificativa a afirmação “de fato, a Biologia tem contribuído em grande parte do avanço recente da ciência e tecnologia” (p. 17). No que concerne aos laboratórios, o documento informa que há laboratórios interdisciplinares de formação de educadores (life) que objetivam: [...] *favorecer a articulação entre conhecimentos, práticas e novas tecnologias educacionais nas diversas áreas de formação; habilitar os licenciandos e professores em serviço para o uso de novas linguagens e tecnologias da informação e da comunicação em sala de aula* (p. 19).

Há o Laboratório de Tecnologia Educacional (Ite) que propõe

Desenvolver estudos e práticas acerca das tecnologias em cenários educacionais formais e não formais numa perspectiva inclusiva. O Ite atua em duas vertentes: desenvolvimento de objetos educacionais e práticas educativas experimentais com uso de tecnologias. Fomentamos experiências inovadoras para a educação que promovam a inclusão social no tocante às práticas educativas e o uso de tecnologias educacionais, englobando as tecnologias assistivas e o desenho universal. No intuito de se constituir como um espaço de experimentação teórico-metodológica e didático-pedagógica, busca realizar um trabalho colaborativo num movimento de integração dos diversos espaços formativos que compõem o ce. É também lugar de pesquisa e produção dos variados usos e dimensões das tic (sociocultural, política, educacional, técnica e instrumental) (p. 21).

E, por último, este mesmo documento apresenta o *Laboratório de Tecnologia Assistiva* (LATECE), o qual é “organizado com tecnologias diversas, de maneira a possibilitar variados arranjos espaciais e temporais, para promover o desenvolvimento de práticas educativas inovadoras e inclusivas” (p. 21-22). No último item *Comparativo entre as Estruturas Curriculares* mostra as diferenças curriculares entre o PPC antigo e o PPC atual, o qual houve a inserção de várias disciplinas, dentre elas a Gestão Escolar, Tecnologias e a Materiais Didáticos e Educação Especial em uma Perspectiva Inclusiva.

No PPC23 encontramos na *Justificativa* alguns elementos que tratam da importância das tecnologias na vida do cidadão, principalmente no que se refere à

Popularização de temas relativos à área de conhecimento da Biologia por meio dos diversos veículos de comunicação -jornais, revistas ou pela rede mundial de computadores -Internet -, insta o professor a se manter atualizado e a apresentar esses assuntos de maneira a possibilitar que os alunos associem a realidade do conhecimento científico atual com os conceitos básicos do pensamento biológico (p. 11).

Ainda conforme esse documento, os cursos de formação de professores precisam ampliar os conhecimentos com outras áreas do saber, a fim de “capacitar o cidadão a participar de modo efetivo na tomada de decisões relativas às implicações da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade” (p. 11). Na seção *Marco Teórico e Metodologia*, o documento aponta que “os pressupostos que fundamentam o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Departamento de Sistemática e Ecologia do CCEN/UFPB buscam ampliar a interface entre ciência, tecnologia, aspectos sociais, políticos, éticos” (p. 15). No que se refere às *Competências, Atitudes e Habilidades*, o documento defende que é importante “estabelecer relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” e, também, “avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos” (p. 19).

No item que define a *Prática como Componente Curricular* é abordado que a “presença da prática profissional na formação do professor, [...], poderá ser enriquecida com tecnologias da informação, incluídos o computador e o vídeo, narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladoras e estudo de casos” (p. 37). No que se refere ao *Sistema de Avaliação de Projeto* é utilizado “como estratégias de ensino-aprendizagem pelos docentes [...] participação em atividades científicas, seminários de atualização, consultas à base de dados na Internet, entre outros veículos de tecnologias de informação e comunicação” (p. 71).

Nos *Objetivos Específicos* do PPC25 encontramos a preocupação em relação as tecnologias ao “Promover a apropriação de novas tecnologias mediacionais na educação científica, de modo que os futuros professores possuam uma compreensão dos processos de produção e uso destas tecnologias, reconhecendo seu potencial e suas limitações” (p. 13-14).

No que concerne ao item *Perfil e Competência Profissional do Egresso* este documento traz que “o curso deve propiciar não apenas as ferramentas tecnológicas e cognitivas, mas as comportamentais que permitam ao Licenciado procurar sua formação continuada e ser capaz de produzir conhecimentos” (p. 14). No documento, outro ponto que merece destaque é no item *Integração Curricular: diálogo possível* onde é possível encontrar várias vezes a presença das tecnologias no texto, conforme abaixo

A integração curricular implica articular os saberes dos eixos – específicos, ensino de ciência e biologia e educação – por meio do uso das categorias: cultura, ciência e tecnologia, uma vez que são fundamentais para propiciar o domínio dos fundamentos científicos que permeiam o processo educativo como um todo. Essa integração exige a revisão de objetivos e métodos pedagógicos, uma vez que deve cumprir as exigências dos perfis profissionais, elencados sucintamente pelas diretrizes e possibilitar o entrelaçamento entre trabalho, ciência, cultura, meio ambiente e tecnologia. Nesse sentido, o currículo integrado busca estruturar-se numa base nacional curricular única para todo o estado de Alagoas e assim atender a nova Base Nacional Comum Curricular, buscando articular o trabalho, a cultura, a ciência, a tecnologia, o meio ambiente e a pesquisa. Na formação de professores são necessárias a articulação e a integração dos conhecimentos científicos, tecnológicos, culturais e humanísticos com o mundo do trabalho, que exige a adoção da pesquisa e da interdisciplinaridade como estratégias pedagógicas fundamentais. Desse modo, os conteúdos se revestem de significados em sua articulação com o cotidiano potencializando o aprendizado (p. 22-23).

As tecnologias de informação e comunicação aparecem também em *Metodologias de Ensino e Aprendizagem*, no qual, ao se caracterizar as atividades semipresenciais e se pontuar seu planejamento a partir da sistematização de momentos de autoaprendizagem, afirma-se que estas serão desenvolvidas “com a utilização de recursos das tecnologias da informação e comunicação (TICs), organizadas com estratégias didáticas [...], conforme a proposta de cada disciplina” (p. 97).

No PPC26, no item *Competências e Habilidades*, as tecnologias são abordadas sob dois aspectos, os quais propõe que o licenciando deve ser capaz de “estabelecer as relações entre ciências, tecnologia e sociedade; [...] e avaliar o impacto real ou potencial de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional

considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos” (p. 28-29). Ainda é declarado neste documento que

Os princípios curriculares que orientam o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas estão em conformidade com o PDI/UFPI 2015-2019, que reforçam a função social e o papel como instituição pública: e) **Uso de tecnologias de comunicação e informação**, objetivando a formação de um viés entre educação, comunicação, tecnologias inteligentes e construção do conhecimento. Cabem as discussões sobre mídia, representações, linguagens e estratégias colaborativas de elaboração da aprendizagem no ensino superior (p. 24-25).

No item que caracteriza a *Prática como Componente Curricular* reforça que esta tem a finalidade de “estabelecer uma relação dialética entre teoria e prática, estando relacionada ao conhecimento e análise de situações pedagógicas, a exemplo de uso de tecnologias de informação, produção dos estudantes, [...]” (p. 39). Mais adiante, aparecem as tecnologias de informação e comunicação na descrição das *Atividades Curriculares de Extensão* que expõe que seus objetivos são, dentre outros, “compartilhar conhecimentos, saberes e práticas no campo das ciências, tecnologia, cultura, esporte e lazer” (p. 51). No mesmo documento, há um item denominado de *Políticas Institucionais de Ensino, Pesquisa e Extensão* na graduação, que afirma que são ofertadas atividades que “visam o planejamento, avaliação, gestão administrativa de pessoal e serviços, de tecnologias da informação e comunicação, infraestrutura física (incluindo acervo bibliográfico) e outras atividades pertinentes” (p. 53). E objetivando ampliar suas ações em busca da excelência, a PREG adotou algumas políticas, conforme a seguir

I) Implantação do Sistema de Gestão Acadêmica (SIGAA), permitindo que a tecnologia assumisse uma importante função no apoio pedagógico visando ao desenvolvimento do potencial humano. Esta ação vem sendo desenvolvida, apoiando o ensino de graduação, visando um ensino inovador, foco da UFPI, para os anos vindouros. Assim, é meta da UFPI promover a convergência do ensino presencial com o ensino à distância, incluindo 20% da carga horária dos cursos de graduação, desenvolvidos à distância via SIGAA (p. 53).

A inserção das tecnologias de informação e comunicação também é contemplada na *Avaliação da Aprendizagem* que preconiza que

Espera-se dos estudantes que ao finalizar a sua formação consigam articular conhecimentos que são transversais aos conhecimentos biológicos, como os estabelecidos pela Portaria INEP nº 493 de 06 de junho de 2017, a saber: ética; democracia e cidadania; cultura e arte; responsabilidade social; multiculturalismo; violência e tolerância/intolerância; inclusão/exclusão e de relações étnico-raciais; relações de trabalho; ciência, tecnologia e sociedade; inovação tecnológica; tecnologias de informação e comunicação (p. 60-61).

Ao analisarmos os documentos PPC1, PPC3, PPC5, PPC6, PPC7, PPC9, PPC10, PPC11, PPC12, PPC13, PPC15, PPC16, PPC18, PPC19, PPC20, PPC22, PPC23, PPC25 e PPC26 observamos que seus elementos iniciais, – nos quais deve ocorrer a prescrição da forma de abordagem das tecnologias digitais – tais como, perfil do egresso, competências e habilidades, objetivo geral e objetivos específicos, metodologia e avaliação da aprendizagem, as tecnologias digitais apresentam-se unicamente em uma perspectiva técnica em um caráter instrumental. Na maioria das vezes as tecnologias aparecem descritas como nos trechos representativos destacados a seguir: “estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade” ou mesmo “avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos” (PPC1, p.7; PPC3, p.14; PPC5, p.63-64; PPC6, p.3; PPC9, p.19; PPC11, p.12-13; PPC12, p.25-26; PPC13, p.11; PPC15, p.7; PPC16, p.12; PPC22, p.45; PPC26, p.28-29).

Esta constatação contraria as ideias de Feenberg (2013), pois ele entende que a tecnologia é uma ferramenta ou um instrumento elaborado pela espécie humana com o qual nós buscamos satisfazer nossas necessidades. E que ao pensar os usos instrumentais dados à tecnologia na sociedade contemporânea, o filósofo propõe uma teoria crítica da tecnologia para sustentar

[...] que os seres humanos não precisam esperar um Deus para mudar a sua sociedade tecnológica em um lugar melhor para viver. A teoria crítica reconhece as consequências catastróficas do desenvolvimento tecnológico [...] mas ainda vê uma promessa de maior liberdade na tecnologia. O problema não está na tecnologia como tal, senão no nosso fracasso até agora em inventar instituições apropriadas para exercer o controle humano da tecnologia. Poderíamos adequar a tecnologia, todavia, submetendo-a a um processo mais democrático no *design* e no desenvolvimento (Feenberg, 2013, p. 61).

Nessa perspectiva, este autor defende que as tecnologias superem o caráter instrumental, pois elas definem certos modos de vida e possibilitam ao sujeito refletir sobre suas possibilidades e direcioná-las a restrições mais democráticas. O filósofo defende ainda

que as Faculdades e as Universidades devem se mobilizar na defesa do humano e, em especial, em defesa da democracia tecnológica. Para ele, a oposição humanística em relação à informatização diverge por dois caminhos: 1) há aqueles que são contra toda mediação eletrônica na educação, uma posição sem nenhum efeito na qualidade da informatização, somente em seu ritmo; 2) e aqueles que adotam um modelo de educação à distância que independe da interação humana pela via das redes de computador. No entanto, Feenberg (2013) argumenta que o significado do computador deve ser deslocado da concepção de uma fonte de informação fria, racional, para um meio de comunicação, um suporte para o desenvolvimento do ser humano e de comunidades democráticas virtuais. Nessa perspectiva, o autor propõe a criação de um sujeito *on-line* e um novo tipo de atividade social, a qual não deve ser limitada por um jogo de opções enlatadas do *menu*.

Por outro lado, esses dados corroboram com a pesquisa de Bastos (2010) que afirma que a formação inicial de professores no Brasil, não atinge níveis básicos em relação aos saberes direcionados às tecnologias de informação e comunicação, não conseguindo preparar os docentes para a adequada incorporação das tecnologias digitais ao processo de ensino aprendizagem. Seguindo este mesmo posicionamento, Kenski, Medeiros e Ordéas (2019) apresentam que não há uma adequada utilização do potencial pedagógico das tecnologias digitais nas Universidades e que isso reflete a urgente adequação dos currículos dos cursos de formação de professores para a execução de atividades mediadas pelas tecnologias digitais.

Na análise do PPC14, encontramos as tecnologias da informação e da comunicação em vários itens e sob diferentes aspectos. No item *Perfil do Egresso* é exposto que o licenciado “saiba relacionar Ciência, Tecnologia e Sociedade com as implicações sociais da Biologia e dos produtos tecnológicos especialmente desta área, nos vários contextos de sua atuação profissional” (p.22). Já no item *Concepção do Curso*, o termo tecnologia aparece várias vezes, nos quais sua ocorrência, em sua grande maioria, se refere ao seu conceito mais abrangente, como o conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que possibilitam a solução de determinados problemas. Nesse sentido, o documento traz que o curso é comprometido com a profissionalização em defesa da vida e de sua diversidade, procurando refletir na sua estrutura e organização aspectos que contemplam; “Conhecimento, Ciência, seus métodos e relações com a Tecnologia e Sociedade, bem como suas implicações na vida e na formação dos cidadãos, privilegiando a articulação da teoria com a prática profissional” (p.17).

Esses aspectos serão abordados a partir de eixos articuladores como, por exemplo, disciplinaridade e interdisciplinaridade e de eixos temáticos, como educação científica, tecnologia e sociedade. No eixo temático denominado de *Disciplinaridade e*

*Interdisciplinaridade* será abordado “Vida e Meio Ambiente; Ser Humano e Saúde; Educação, Tecnologia e Sociedade e Educação e Diversidade Étnico racial; Educação de Jovens e Adultos” (p. 19).

No que se refere ao subitem *Alterações na Matriz Curricular*, o documento traz que “as Novas Tecnologias Digitais emergiram com muita força na sociedade contemporânea e sua utilização na educação, especialmente no Ensino Superior vem se tornando indispensável” (p. 31). O documento ainda aponta que

No contexto amazônico desponta como uma alternativa para suprir as necessidades diversificadas de formação, qualificação e atualização de profissionais, contribuindo para a democratização do ensino, constituindo-se um importante instrumento de inclusão no universo digital, ampliando a capacidade do país de compartilhar conhecimento e informações. Compreendendo que a presença do aparato tecnológico por si só não é suficiente para garantir mudanças substanciais na prática docente ao se pretender a inserção tecnológica aliada a um salto qualitativo, decidiu-se por adotar uma metodologia que propusesse uma abordagem integradora e transformadora. Desse modo, o Projeto do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas se propõe a oferecer uma formação para os alunos durante o curso que faça uso pedagógico das NTICs, adotando a legislação que autoriza os cursos presenciais a utilizar até 20% de sua carga horária em atividades que façam uso de educação a distância (BRASIL, 2004). Para isto, serão utilizadas as NTICs no decorrer de disciplinas, a critério do professor; em disciplinas eletivas e no Estágio Supervisionado (p. 31-32).

Ao analisarmos o documento, encontramos um item específico nesta Instituição de Ensino Superior para a inserção das tecnologias digitais na licenciatura em Ciências Biológicas, denominado *Incorporação dos Avanços Tecnológicos ao Ensino de Graduação da Licenciatura de Ciências Biológicas da UNIR* que apresenta um conjunto que justificativas e necessidades relacionadas à inserção das TIC na formação de professores, a saber

[...] a incorporação pedagógica das tecnologias nos cursos de formação inicial tem sido apontada como uma das estratégias para melhorar a formação de professores para o ensino de ciências. Atualmente, no Brasil, a formação inicial de professores na utilização de TIC's atinge níveis básicos não chegando a preparar os futuros docentes para a incorporação dessas tecnologias ao ensino e à aprendizagem (BASTOS, 2010). Assim, muitos advogam que é preciso repensar a formação inicial dos futuros docentes para que estes possam ser capazes de ultrapassar o nível técnico propriamente dito e integrar aspectos técnicos e pedagógicos no desenvolvimento do currículo com seus futuros alunos. [...] No Brasil, a preocupação com a inclusão do tema “TIC & Educação” na formação inicial docente torna-se clara nas intenções das autoridades educacionais em 2009, no Decreto no. 6.755 que estabelece como um dos dez objetivos da Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica: “IX –

promover a atualização teóricometodológica nos processos de formação dos profissionais do magistério, inclusive no que se refere ao uso das tecnologias de comunicação e informação nos processos educativos.” (BASTOS, 2010, p. 19). O Departamento de Biologia foi um dos pioneiros na oferta de cursos na modalidade a distância na UNIR, com a criação do curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Biologia, numa proposta de trabalho cooperativo / colaborativo, no qual a UNIR se insere num processo de dupla via no qual participa, ora recebendo contribuições de instituições parceiras mais experientes em EAD com a formação de seus professores para atuar com as Novas Tecnologias Digitais ora contribuindo para a construção de material didático, especialmente aquele relacionado com o conhecimento contextualizado regionalmente, bem como no aperfeiçoamento do programa através da avaliação permanente do processo e dos produtos gerados. Nossos professores fizeram curso de Gestão em EaD e Produção de Material Didático para EaD, Mídias Integradas na Educação, os quais estão atuando desde 2005 no curso referido e em cursos de pós- graduação lato sensu em parceria com o MEC (p. 34-35).

Outro item que apresenta elementos relacionados às tecnologias é em *Estrutura de Apoio ao Discente*, que conta com um Laboratório de Ensino de Ciências que “atende ao ensino e pesquisa nas áreas de: Educação em Ciências e Matemática; Tecnologias Educacionais; Formação de professores” (p. 53).

No PPC16, uma afirmação nos chamou a atenção, que se refere ao fato de no item *Organização curricular* ser apresentado diretamente que “metodologias não presenciais, incluindo as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), também poderão ser utilizadas até o limite de 20% da carga horária da disciplina, se previstas no Plano de Ensino” (p. 17). Esse apontamento nos parece cumprir a carga horária máxima definida pela Portaria MEC nº 4.059/2004 que trata da oferta de disciplinas à distância, via tecnologias de comunicação remota, nos cursos de graduação presenciais. Segundo esse documento, os cursos de graduação presenciais reconhecidos pelo MEC poderão ofertar disciplinas na modalidade semi-presencial, desde que não ultrapasse 20% da carga horária total do curso. Nessa perspectiva, as TIC nesse fragmento desse documento são concebidas com caráter instrumental, uma vez que estas servirão apenas como instrumentos para realização dos objetivos pedagógicos e que deverão cumprir as exigências das normativas legais, como a Portaria MEC nº 4.059 de 2004 ou sua alteração posterior.

No PPC24 ao analisarmos o documento, no item *Ciências Biológicas: Habilitação Profissional* fica evidente que o licenciado deverá ter o domínio do conhecimento global da Biologia juntamente com uma formação humanística, ética e pedagógica e o conhecimento específico e interdisciplinar. Deverá também “ter domínio da metodologia científica em seus múltiplos aspectos teórico-práticos, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos,

linguagens, tecnologias e inovações” (p. 9). No item *Práticas Pedagógicas* é apresentado que as atividades serão desenvolvidas ao longo do curso nas disciplinas de Seminários Integradores, os quais poderão ser desenvolvidas com a “[...] utilização das tecnologias da informação e saídas de campo como modelo de prática a ser desenvolvida na escola” (p. 16).

No que concerne a uma perspectiva crítica para a utilização das tecnologias digitais na formação inicial de professores, a partir das concepções de Pretto, Souza e Rocha (2011); Belloni (2010) e Setton (2020) encontramos nos documentos PPC4, PPC8, PPC9, PPC10, PPC12, PPC14, PPC17, PPC18, PPC21 e PPC25 alguns posicionamentos que contemplam essa perspectiva.

O documento que não contempla as TIC em seus elementos iniciais, mas apresenta uma postura crítica ao debater as tecnologias digitais presentes no currículo é o PPC4, pois insere em suas disciplinas esse posicionamento crítico de apropriação das tecnologias para uso em sala de aula.

Um documento que nos chamou a atenção foi o PPC8 que, no item *Bases Conceituais do Projeto Pedagógico Institucional*, ressalta a necessária “transformação do conhecimento em tecnologia acessível e passível de apropriação pela população” (p. 19). Esse posicionamento coaduna-se com as ideias de democratização das tecnologias proposta por Feenberg (2013). Para este autor, “[...] os valores incorporados na tecnologia são socialmente específicos e não” devem ser representados apenas com abstrações como a “eficiência” ou o “controle” (Feenberg, 2013, p. 62). Para ele, as tecnologias superam o caráter instrumental, elas definem certos modos de vida e possibilitam ao sujeito refletir sobre suas possibilidades e direcioná-las a restrições mais democráticas. Nessa perspectiva, a apropriação das tecnologias pela população incorporaria valores socialmente mais democráticos.

Outro documento que nos chamou atenção foi o PPC14 que, após a sua análise, percebemos ser recorrente a incidência de utilização das TIC no processo formativo e, na maioria das vezes, é em uma perspectiva crítica. E, seguindo essa perspectiva, ao analisarmos suas disciplinas, observamos uma perspectiva mais crítica para a utilização das TIC, no qual veremos na próxima categoria de análise.

O documento PPC17 também não apresenta nenhuma inserção sobre as TIC na educação em seus elementos iniciais.

Outro documento que aponta uma perspectiva crítica para as tecnologias digitais é o PPC18. Em seu *Perfil do Egresso* apresenta que o licenciado deve ser “Conhecedor da natureza complexa da linguagem e do papel das mídias e das TICs na construção de discursos mais ou menos dominantes na sociedade contemporânea, capacitando-o para o uso crítico das

mesmas” (p. 11). E no item *Metodologia* as TIC são trazidas como “Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação para fins pessoais, acadêmicos e profissionais, privilegiando, de forma geral, uma visão crítica de discursos e de manifestações da linguagem” (p. 9).

E, por último, apresentamos as análises do PPC25, pois o PPC26 já foi analisado anteriormente. Este documento foi analisado separado por conter vários elementos que nos chamaram a atenção para uma apropriação mais crítica em relação aos usos das tecnologias digitais. Em seus elementos iniciais denominado de *Objetivos Específicos* aparece a preocupação em relação às tecnologias ao “Promover a apropriação de novas tecnologias mediacionais na educação científica, de modo que os futuros professores possuam uma compreensão dos processos de produção e uso destas tecnologias, reconhecendo seu potencial e suas limitações” (p. 13). A partir dos itens apresentados nesses elementos iniciais, percebemos que as tecnologias são concebidas por um viés mais crítico, a partir de profundas discussões e apropriação crítica com reconhecimento do seu potencial e das limitações para uso em contexto educacional.

Baseando-nos nesse conjunto documental, após nossa análise, podemos perceber que, de alguma forma, por mais pontual que seja, esses PPC procuram inserir uma perspectiva sobre as tecnologias digitais na educação. Corroborando com nossas percepções, Pretto, Souza e Rocha (2011) expõem que as Universidades, preocupadas com a indiferença da utilização das tecnologias digitais partícipes nos processos de educação, estão tentando inserir em seus currículos algumas disciplinas direta ou indiretamente relacionadas às tecnologias digitais, seja criando conteúdos novos ou atualizando os já existentes e relacionando-os ao saber digital.

Observamos também que, mesmo nos PPC mais atuais, há a predominância da nomenclatura TIC, um termo caduco que diverge conceitualmente do termo TDIC por não englobar os elementos digitais que também fazem parte do universo da informação e da comunicação. Um número reduzido de documentos analisados apresenta o termo TDIC, um termo mais atual que engloba os equipamentos eletrônicos e tecnológicos como o computador, o tablet, o celular, o smartphone ou outro equipamento que permita a navegação na internet no âmbito da informação e da comunicação. Este termo inclui também as redes sociais, aplicativos para web conferências, realidade virtual e simuladores 3D. Neste sentido, defendemos a utilização do termo TDIC, pois consideramos que estes equipamentos fazem parte da cultura digital dos alunos, que – em sua maioria – possuem equipamentos tecnológicos móveis como celulares, smartphones, tablets e notebooks.

Foi evidenciado os usos que esses documentos abordam para as tecnologias digitais.

Apesar de a sua maioria propor uma visão crítica de inovação para as tecnologias digitais, há outra perspectiva como ferramenta pedagógica. Esses posicionamentos corroboram com Belloni (2010), que aponta dois caminhos para as mídias: o uso pedagógico das mídias (ferramenta pedagógica) e a educação para as mídias (apropriação crítica). E defende “[...] a noção da mídia-educação como formação para a apropriação e uso das mídias como *ferramentas*: pedagógica para o professor, de criação, expressão pessoal e participação política para todos os cidadãos” (Belloni, 2010, p. 56). E ao pensarmos sobre essa problemática das mídias, Setton (2020) nos aponta que esta deve ser pensada por educadores, pois “articular a prática pedagógica com a crítica em relação à parceria no processo de formação das futuras gerações é trabalhar na direção de uma educação mais completa” (Setton, 2020, p. 110).

Consideramos importante destacar, a partir da nossa análise, a preocupação, em alguns documentos, com a superação meramente tecnicista da utilização das tecnologias digitais no processo de ensino aprendizagem. Para superação desse caráter, é necessário a incorporação de aspectos técnicos e pedagógicos na formação docente de forma que isso possa refletir na prática pedagógica e curricular em sala de aula.

Nesse sentido, ao considerarmos a interface metodológica entre o aparato digital utilizado, o conteúdo disciplinar e as práticas pedagógicas podemos dialogar com Mishra e Koehler (2006). Os autores partem da premissa de que apenas a inserção das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem não é adequado. Para apresentar a solução para este dilema, eles propuseram o quadro conceitual do *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), no qual defendem que “a tecnologia não deve ser desvinculada das outras áreas do conhecimento. Ao contrário, é preciso integrá-la de tal maneira que todos os domínios se complementem e se auxiliem mutuamente” (Mishra; Koehler, 2006, p. 1021).

Seguindo esse raciocínio, Rocha e Salvi (2016) apontam que este conceito visa a utilização de tecnologias digitais nos diversos contextos educacionais, objetivado a integração das tecnologias às práticas pedagógicas e aos conteúdos específicos da área de formação do docente. Nesse sentido, o TPACK aponta que o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento tecnológico são a base de conhecimentos imprescindíveis à uma profissionalização docente qualificada. Ao se integrar os saberes presentes no conhecimento tecnológico e pedagógico de conteúdo, os autores ressaltam que tanto as tecnologias analógicas quanto as tecnologias digitais acabam sendo contempladas.

A partir desses documentos e análises dos elementos iniciais podemos perceber uma tentativa de superação da perspectiva técnica com caráter instrumental de utilização das

tecnologias digitais na formação de professores que estão ancoradas na visão paradigmática dominante. Visualizamos, mesmo que pontualmente, uma concepção de inovação com apropriação crítica, na qual sugere-se um rompimento com a visão paradigmática dominante ao exercer práticas inovadoras em sala de aula em uma perspectiva de paradigma emergente.

A seguir apresentaremos a segunda categoria de análise intitulada “**viés característico da inserção das tecnologias nos PPC: a predominância do caráter instrumental**”, na qual abordaremos quais usos das tecnologias digitais estavam presentes nos PPC, mais precisamente nas ementas das disciplinas, ou seja, como/em que perspectiva as tecnologias digitais aparecem na matriz curricular desses cursos, especificamente como são incorporadas nas disciplinas dessas licenciaturas.

### **3.4 – Viés característico da inserção das tecnologias nos PPC: a predominância do caráter instrumental**

Apresentaremos, aqui, como os usos das tecnologias digitais estavam presentes nos PPC, mais precisamente nas ementas das disciplinas. Veremos, como e em que perspectiva as tecnologias digitais aparecem na matriz curricular desses cursos e, ainda, como são incorporadas nas disciplinas dessas licenciaturas.

O PPC2 como visto na categoria anterior não apresenta em seus elementos iniciais nada relacionado aos termos tecnologia, tecnologias digitais, mídias, recursos midiáticos, TIC, NTIC e TDIC. Assim como, também não apresenta disciplinas obrigatórias, optativas e/ou eletivas que contemplem a perspectiva das tecnologias digitais. Nesse sentido, podemos perceber a falta de preocupação na inserção das tecnologias digitais na formação docente inicial, contudo sabemos que há outros fatores inerentes às instituições de ensino superior, ao corpo docente e ao próprio curso que pode justificar a ausência desse componente curricular.

O PPC4 possui duas disciplinas obrigatórias que abordam em suas ementas alguma perspectiva formativa para as tecnologias na educação. Na disciplina de *Comunicação e Educação* – ofertada no oitavo período – toda sua ementa versa sobre a formação e o pensamento crítico em relação ao emprego das TIC na educação, a saber:

[...] aprofundar conhecimentos e desenvolver pensamento crítico quanto ao emprego das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) na educação e no movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Ambiente e Sociedade). 4 Desenvolver percepção crítica acerca das mídias e sua influência na sociedade e na cultura. 5. Desenvolver reflexões acerca do papel e postura do professor perante as mídias e das TICs. 6. Desenvolver experiência prática como componente curricular envolvendo a apropriação das TICs pensando seu emprego em contextos educativos e formativos, por meio da produção de um vídeo (s.p.)

A outra disciplina obrigatória do PPC4, também ofertada no oitavo período, é *Didática*, o qual sua ementa apresenta o objetivo de “reconhecer o papel da educação a distância e das novas tecnologias da informação e comunicação, na condução de novas formas de ensinar e aprender” (s.p.). Neste documento, apesar de não contemplar a inserção das tecnologias digitais nos elementos iniciais, esta inserção se faz presente em duas disciplinas obrigatórias, que podemos perceber na primeira disciplina apresentada se faz em um viés crítico acerca da utilização das tecnologias digitais na educação. Já na segunda disciplina percebemos o caráter instrumental das TIC, concebida apenas como ferramenta para a viabilização da educação a distância.

Já o PPC17 apresenta apenas na ementa da disciplina obrigatória de *Estágio Supervisionado I*, a referência “o processo de construção do conhecimento, suas relações com o sistema sociocultural e com a prática de ensino de Biologia, no nível médio, em escolas oficiais, e o diálogo desse contexto com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)” (s.p.). Como este documento não apresenta em seus elementos iniciais nenhuma orientação para a utilização das tecnologias digitais, só a análise da disciplina de Estágio Supervisionado I não é suficiente para termos conhecimento em que perspectiva essa inserção das tecnologias digitais se dá na formação docente.

Diferentemente do documento anterior, o PPC21 possui duas disciplinas obrigatórias e uma disciplina optativa que abordam, em suas ementas, as tecnologias na educação. A disciplina de *Física Biológica* ofertada no primeiro semestre do curso traz na sua ementa o “ensino de Física em aulas de Ciências e as relações Ciências, Tecnologias e Sociedade”. Essa disciplina então propõe uma discussão sobre o ensino de Física a luz da abordagem CTS. A outra disciplina, ofertada no segundo semestre denominada de *Prática de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia* refere-se especificamente à formação instrumental para o uso das TIC, propondo um estudo dos

*Fundamentos teóricos e didático-pedagógicos das tecnologias da informação e comunicação (TICs). Experimentação e avaliação de serviços e produtos das TICs, disponíveis na internet, voltados ao ensino de Ciências e Biologia no ensino fundamental e médio [...] (p. 38).*

E a disciplina optativa denominada de *Biologia Instrumental* apresenta em sua ementa o “uso e aplicação das novas tecnologias da informação e comunicação na área de Ciências Biológicas” (p. 16). Neste documento, mesmo que os seus elementos iniciais não contemplem aspectos sobre as tecnologias digitais, podemos inferir, – a partir das análises das disciplinas – que a inserção das tecnologias digitais se dá em um caráter instrumental. Portanto, quando o documento menciona ações como a “avaliação de serviços e produtos das TIC” e “uso e aplicação das NTIC” fica evidente a concepção das tecnologias como ferramentas, isto é, uma perspectiva técnica com caráter instrumental.

Esses dados corroboram com os estudos de Gatti e Barretto (2009), no qual as autoras apontam que os conhecimentos de prática em pesquisa e inovações educativas nos currículos dos cursos de formação inicial de professores no país se apresentam difusos, com pouquíssimas disciplinas obrigatórias que contemplam temas de tecnologias. E elas propõem que esses cursos de formação inicial de professores, ao inserirem temas específicos de tecnologias nos currículos, devem também propor ações que resultem em transformações nas práticas dos professores formadores na formação inicial dos futuros docentes.

Outro ponto importante a ser discutido é que, ao vivenciarmos essa pouca inserção das tecnologias digitais nas disciplinas obrigatórias e ao considerarmos a existência das tecnologias digitais presentes na sociedade atual, Kenski (2007) nos alerta para o forte risco da educação em todas as suas modalidades e níveis, ficar afastada do processo de desenvolvimento da sociedade e da própria ciência. Considerando-se que quase todos os campos da sociedade estão intimamente interligados a essas tecnologias. Portanto, é preciso pensar em novos modelos de educação concebidos a partir das diversas formas de comunicação e construção de conhecimentos. Contudo, a mera inserção de componentes curriculares que tratem da inserção das TDIC na educação em uma perspectiva tecnocentrada ou antropocentrada, ao invés de contribuir, pode levar a uma visão distorcida sobre o uso de artefatos tecnológicos.

Caminhando nessa mesma perspectiva, Bastos (2011, p. 44) alerta que o tema das tecnologias (mais abrangente e que inclui as TDIC) “está coberto tanto como um dos ‘saberes relacionados a tecnologia’ – que constituem uma parte dos ‘conhecimentos relativos à formação profissional específica’ – quanto como ‘outros saberes’, mas representam uma proporção ínfima do tempo total dedicado à formação dos futuros docentes”.

Ao analisarmos essas disciplinas, parece-nos que elas foram criadas para contemplarem/abordarem essa inserção, pois o próprio nome nos direciona a esse pensamento, tais como *Comunicação e Educação*, e *Prática de Tecnologia de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia*. Outra percepção foi que elas foram inseridas pontualmente nas disciplinas pedagógicas existentes como em *Didática* e *Estágio Supervisionado*, *Seminário Integrador* e nas disciplinas de *Prática como Componente Curricular*. Porém, mesmo nestas disciplinas, as inserções abordam prioritariamente as possibilidades e os usos das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Ciências e Biologia, demonstrando uma utilização meramente instrumental e à primeira vista, pouca crítica. Contudo, Lucena (2016, p. 289) afirma que “as atividades de estágio supervisionado dos cursos de licenciatura poderão se constituir em uma das possibilidades de formar professores para a utilização [crítica] das TIC”. Nesses espaços, há a possibilidade de construir novos posicionamentos e “práticas em relação às TDIC, repensar a formação inicial de professores e o estágio supervisionado nos cursos de licenciatura de forma a inserir as culturas digitais” (Lucena, 2016, p. 289) os quais os licenciandos estão imersos.

Essa constatação corrobora com as proposições de Pretto, Souza e Rocha (2011), pois os autores afirmam que as Universidades, preocupadas com a indiferença da utilização das tecnologias digitais partícipes nos processos de educação, estão tentando inserir em seus currículos algumas disciplinas direta ou indiretamente relacionadas as tecnologias digitais, seja criando conteúdos novos ou atualizando os já existentes relacionando-os ao saber digital.

Salienta-se que disciplinas optativas não são ofertadas de forma obrigatória e os estudantes não necessariamente irão cursá-las no decorrer da graduação, o que pode “não instrumentalizar os futuros professores para trabalhar com as tecnologias no contexto de suas disciplinas no Ensino Básico” (Siqueira; Soares; Mesquita, 2018, p. 1). Apesar das tecnologias serem recorrentes nos elementos iniciais desses documentos, como vimos na análise anterior, elas não aparecem em nenhuma disciplina obrigatória. Há apenas duas disciplinas optativas que inserem as tecnologias em seus nomes, mas não explicitam quais aspectos serão abordados. Deste modo, notamos uma contradição, pois não há indícios de como as tecnologias digitais são inseridas na formação inicial docente, isto é, não há uma coerência no texto de sustentação do PPC e na forma de concretização da inserção das tecnologias na formação docente.

No PPC1 não há disciplinas obrigatórias que contemplem as tecnologias nas suas ementas. Há apenas duas disciplinas optativas que inserem as tecnologias em seus nomes,

mas não explicita quais aspectos serão abordados. As disciplinas são: *Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Física* e *Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Química*.

No que se refere ao PPC3 aparecem duas disciplinas obrigatórias que, de alguma forma, contemplam as tecnologias. Na disciplina de *Filosofia e História das Ciências*, na ementa aparece “Relações Ciência-Tecnologia-Sociedade” (p. 4), mas não apresenta nos objetivos e nem na bibliografia de que forma e nem em qual perspectiva a tecnologia é abordada. Já na disciplina de *Didática da Biologia*, aparece a menção “a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino de Biologia” (s.p.). Não há disciplina optativa e/ou eletiva que aborde esses elementos. Apenas essas inserções não são suficientes para afirmarmos em que perspectiva a tecnologia é concebida nesse curso de formação inicial docente, no entanto, deixa transparecer que a tecnologia é concebida a partir de um caráter instrumental.

No PPC5 no que diz respeito às disciplinas, na análise do documento encontramos apenas uma disciplina de Prática como Componente Curricular denominada *Informática Aplicada ao Ensino* que aborda em sua ementa a:

*Realidade e Fundamentos da Informática Educativa; Utilização da Informática na escola e Projeto Pedagógico; Teorias da Aprendizagem; O ciclo de aprendizagem Físico-Matemático; softwares educativos; ambientes informatizados de aprendizagem; aplicações” (p. 80).*

Em relação a este documento, esta é a única disciplina que aborda o tema, demonstrando uma utilização meramente instrumental e a primeira vista, pouca crítica.

Em relação ao PPC6 encontramos apenas a disciplina obrigatória denominada *Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia* que aborda a “reflexão e organização da ação docente em Ciências e Biologia [...] e utilização de material didático: textos, recursos audiovisuais, mídia e softwares” (p. 16). Apesar da relevância dessa disciplina e da incorporação das diferentes mídias, observamos que sua abordagem está voltada para a utilização das tecnologias como recurso didático de apoio do professor e não como apropriação crítica desses aportes. Nesse contexto, consideramos nesse documento que a tecnologia é concebida com caráter instrumental, reforçando os pressupostos do paradigma dominante.

No PPC7 há apenas uma disciplina obrigatória denominada *Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia* que em sua ementa consta “Interações Ciências/tecnologia/sociedade” (p. 159). No restante das disciplinas, não há referência sobre os termos. Apenas essa citação não nos dá dados suficientes para afirmarmos em que caráter se dá a formação docente, visto que nenhuma outra disciplina faz referência às tecnologias.

Já no PPC8 encontramos três disciplinas obrigatórias que contemplam alguma perspectiva para as tecnologias. Na disciplina denominada *Seminários Interdisciplinares I – Ciências, Sociedade e Tecnologia* propõe a discussão sobre os “desafios da pesquisa em ensino de ciências e biologia com enfoque Ciência/Tecnologia/Sociedade/Natureza” (p. 83). Na disciplina de *Seminários Interdisciplinares IV* é abordado na ementa “Biologia, Ciência e Tecnologia; A relação da ciência com a tecnologia; Principais Contribuições da Biologia para o desenvolvimento científico e tecnológico” (p. 102). Já na disciplina de *Seminários Interdisciplinares VIII* em sua ementa sugere um aprofundamento das discussões sobre as tecnologias de informação e comunicação, a saber:

Tecnologia da informação e comunicação em biologia; Tecnologia aplicada a Educação; Ambientes de aprendizagem informatizados e ambientes virtuais de aprendizagem. Desenvolvimento de materiais instrucionais com o uso de tecnologias da informação e comunicação (p. 123).

Neste documento há uma carga horária consideravelmente extensa dedicada às questões relacionadas à tecnologia, o que, de certa forma, demonstra preocupação de inserção desse tema na formação inicial de professores. E, a partir do exposto, consideramos essa inserção em uma perspectiva crítica, pois essas disciplinas sugerem um aprofundamento das discussões e apropriação acerca das TIC na educação, o que nos supõe a superação do caráter instrumental das tecnologias na educação e, a mudança paradigmática em direção ao paradigma emergente.

No que se refere ao PPC9 em suas disciplinas obrigatórias encontramos apenas uma ocorrência, a disciplina de *Seminário II* apresenta em sua ementa aspectos relacionados ao “ser humano: enfoque psicológico, antropológico, cultural, ético. Meio ambiente e sustentabilidade. Ciência, tecnologia e política. Mídia e divulgação da ciência” (s.p.). Nas disciplinas optativas, encontramos apenas a disciplina denominada *Cultura Digital e Formação de Professores* que em sua ementa aborda as

Conceptualizações acerca das tecnologias de informação e comunicação digitais: a cultura digital. Competências e desafios para o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação em sala de aula pelo professor. Possibilidades e práticas de uso educativo das tecnologias digitais (lousa digital, tablets, netbooks, notebooks, PC, celulares e sua mobilidade). Relações existentes entre as tecnologias de informação e comunicação, a aprendizagem, o conhecimento científico e a sociedade digital (s.p.).

Neste documento, apesar dos elementos iniciais abordarem as TIC numa perspectiva tecnicista, no que concerne à tecnologia, esta aparece em apenas uma disciplina obrigatória. E da forma como está posta, não nos dá subsídios para afirmarmos em que caráter se dá a formação docente, visto que nenhuma outra disciplina obrigatória faz referência às tecnologias. Por outro lado, há uma disciplina optativa apresentando-se bastante inovadora em suas discussões, pois sua ementa propõe um debate aprofundado acerca das tecnologias de informação e comunicação, desde a sua caracterização até sua relação com a aprendizagem e a sociedade digital, o que nos permite caracterizá-la em uma perspectiva crítica rompendo com os padrões da tecnologia de caráter instrumental. No entanto, é importante lembrar que, por ser uma disciplina optativa, não necessariamente os estudantes irão cursá-la.

No PPC10 em relação às disciplinas, encontramos duas disciplinas obrigatórias e três disciplinas optativas que contemplam as tecnologias. Na disciplina de *Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia* é proposto que “Os estudantes elaborarão coletivamente propostas de ensino, com temas interdisciplinares envolvendo Ciência, Tecnologia e Sociedade” (p. 103). Ou seja, a disciplina propõe uma discussão sobre as propostas de ensino a luz da abordagem CTS. Já na disciplina *Tópicos em Biologia e Educação* é proposto o estudo sobre “A dimensão pedagógica das mídias (televisão, cinema, vídeo, revista, jornal e internet) e a educação em biologia” (p. 28).

No que concerne às disciplinas optativas, na disciplina de *Meio Ambiente e Desenvolvimento* é proposto os “Fundamentos históricos dos conceitos hegemônicos de meio ambiente, ciência e tecnologia na cultura ocidental e suas relações com o desenvolvimento sustentável e a nova ordem econômica mundial” (s.p.). Já na disciplina de *Educação a Distância*, toda sua ementa gira em torno das TIC. A disciplina aborda:

A evolução da Educação à Distância. Tecnologias da informação e comunicação para Educação à Distância. Metodologias educacionais em ambientes virtuais de aprendizagem. As funções/papéis do professor na Educação à Distância. Software/Plataformas para Educação à Distância. Recursos e critérios de avaliação para Educação à Distância (s.p.).

É importante ressaltar que nesta disciplina optativa, a inserção das TIC tem por finalidade atender as necessidades da Educação à Distância, o que não necessariamente orienta para um debate crítico acerca da apropriação das TIC na educação. E, por último, mas não menos importante, encontramos a disciplina de *Introdução ao Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação* que aborda elementos como

Educação e Comunicação. Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Mídiaeducação. As modalidades de educação (presencial, semi-presencial e a distância): conceitos, histórico, características, regulamentação. Formação de professores e as TIC. A mediação pedagógica no ensino-aprendizagem através das TIC (s.p.).

Nesse documento há uma carga horária consideravelmente extensa dedicada às questões relacionadas à tecnologia, o que, de certa forma, demonstra preocupação de inserção desse tema na formação inicial de professores. Apesar do item *Modelo Pedagógico* abordar as tecnologias a partir de uma abordagem instrumental, as quais estas servem como recurso de apoio para desenvolvimento de uma habilidade específica, percebemos que na concretização da inserção das tecnologias no currículo, há disciplinas obrigatórias que abordam as tecnologias na educação, o que nos permite inferir, a partir das propostas para discussões que será uma abordagem crítica. Esse posicionamento nos indica uma mudança paradigmática, em direção ao paradigma emergente. Nas disciplinas optativas acima descritas, encontramos a perspectiva crítica para a utilização das tecnologias na educação, pois se propõem um debate aprofundado acerca do tema. O que não nos garante uma formação inicial de professores adequada para as tecnologias, pois as disciplinas optativas não são efetivo que os alunos irão cursá-las.

No que se refere às disciplinas, no PPC11 aparece uma única disciplina obrigatória chamada de *Ecologia do Bioma Amazônia* que em sua ementa cita “Clima e fenômenos naturais que influenciam na Amazônia. Ciência e Tecnologia na Amazônia” (p. 33). Apenas essa menção sobre a tecnologia não nos dá dados suficientes para afirmarmos em que caráter se dá a formação docente, visto que nenhuma outra disciplina faz referência às tecnologias.

Ao analisarmos o PPC12, encontramos três disciplinas obrigatórias que apresentam e/ou se relacionam com as tecnologias. Na disciplina *Prática Curricular Tecnologia da Informação e Comunicação I* toda a sua ementa está envolvida pelas TIC, a saber:

A importância no mundo contemporâneo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). As principais características das TICs e sua relação com os processos de ensino e de aprendizagem. Estudo crítico dos potenciais e dos limites das TICs em relação à educação. Oportunidades e experiências formativas quanto ao uso das TICs na educação. Introdução ao uso de uma plataforma de ensino como aluno e como professor. (p. 39)

Na disciplina de *Estágio Supervisionado do Ensino de Biologia III*, a proposta para a disciplina é “Estágio de docência: aplicação de novas metodologias para o ensino de Biologia (Ensino Médio)” (p. 78), no qual se tem como “Objetivo da disciplina: Tornar o aluno apto a:

Propor atividades didático-pedagógicas com ênfase no uso de mídias no processo de ensino aprendizagem; usar a Tecnologias da Informação e Comunicação (Tic's) no processo de ensino[...]" (p. 78). Já na disciplina de *Prática Curricular Tecnologia da Informação e Comunicação II* que é, de certa forma, continuação da disciplina de *Prática Curricular Tecnologia da Informação e Comunicação I*, a proposta é o "Desenvolvimento e aplicação de material didático com uso das tecnologias da informação e comunicação para o ensino de Biologia" (p. 79). Como podemos observar apesar dos seus elementos iniciais apresentarem uma perspectiva técnica e instrumental, esse documento apresenta-se preocupado em relação à inserção das tecnologias na educação, a começar pelo quantitativo de disciplinas obrigatórias que inserem as TIC e suas cargas horárias, perfazendo 180 horas nas três disciplinas. A partir das análises, podemos observar que as TIC são propostas para discussões com aprofundamento dos debates, o que possibilita uma apropriação crítica em relação a inserção das tecnologias na educação.

No que se refere ao PPC13, o PPC15 e o PPC23 não encontramos nenhuma disciplina obrigatória, optativa e/ou eletiva que abordassem alguma perspectiva para a utilização das tecnologias digitais. E, apesar desses três documentos apresentarem em seus elementos iniciais uma alta incidência para as tecnologias, – mesmo sua utilização sendo em uma perspectiva técnica e em um caráter instrumental, – não foi possível verificar como essa formação se concretizará, pois no nosso entendimento seriam essas disciplinas que dariam suporte para a concretização da proposta na formação inicial docente.

No que se refere às disciplinas, especificamente no PPC14 ao analisar o documento encontramos nove disciplinas obrigatórias e três disciplinas optativas que contemplam alguma perspectiva para as tecnologias. A disciplina *Atividades Integradoras 1* – de caráter interdisciplinar – se propõe a auxiliar os alunos na construção da sua identidade pessoal e profissional. Para isto, os alunos deverão registrar as concepções de conhecimento e de aprendizagem de alunos e professores "[...] estabelecendo relações entre a evolução da Ciência e da Tecnologia, identificando contradições no desenvolvimento tecnológico contemporâneo e as implicações éticas da produção e utilização de tecnologias" (p. 62).

Já na disciplina de *Epistemologia e Filosofia da Ciência* são abordados aspectos referentes às "[...] relações entre Ciência e Tecnologia. Identificação de contradições no desenvolvimento tecnológico contemporâneo e as implicações éticas e socioambientais da produção e utilização de tecnologias" (p. 68). Na disciplina de *Bioestatística* um dos seus objetivos é "utilizar as tecnologias computacionais para identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados

de processos e experimentos científicos e tecnológicos” (p. 74). No que se refere a disciplina de *Atividades Integradoras 2* que é uma disciplina de caráter interdisciplinar, ao tomarem conhecimento do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), os licenciandos deverão investigar “a presença de relações entre a evolução da Ciência e da Tecnologia, identificação de contradições no desenvolvimento tecnológico contemporâneo e as implicações éticas e ambientais da produção e utilização de tecnologias em diferentes culturas” (p. 69).

No que se refere à disciplina de *Política Educacional e Organização da Educação Brasileira* em sua ementa é abordada a “análise da realidade escolar no município, pesquisando e refletindo sobre a organização e gestão do sistema de educação básica na comunidade, incluindo as várias modalidades (ensino regular, [...], tecnologia educacional etc.) e níveis de ensino” (p. 81). Já na disciplina de *Atividades Integradoras 4*, um dos seus objetivos é

*compreender e intervir no processo de aprendizagem de seus alunos, sabendo articular jogos e as Novas Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação com o ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia, consciente de seu papel como mediador da formação de cidadãos críticos [...] (p. 83).*

Na disciplina de *Atividades Integradoras 5* serão ofertadas “oficinas de uso de Informática e das Novas Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação no ensino-aprendizagem dos Eixos Temáticos de Ciências [...] e dos Temas Transversais [...] visando superar problemas que causam exclusão no contexto educacional” (p. 90).

No contexto da disciplina de *Estágio de Docência I* sua ementa aborda a propositura de “intervenções pedagógicas sobre situações- problemas identificadas referentes ao uso das Novas Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação no ensino aprendizagem dos Eixos Temáticos de Ciências [...] e dos Temas Transversais [...]” (p. 95). Na última disciplina obrigatória encontrada no PPC14 aborda alguma perspectiva para as TIC é a *Atividades Integradoras 6* que orienta que esta disciplina “ao estabelecer relações entre [...] a evolução da ciência e da tecnologia e a aprendizagem de conteúdos de ciências naturais e/ou biologia com ênfase na experimentação / aula de campo. Deverão privilegiar atividades que culminem com a organização de uma feira de ciências e tecnologia ou aulas de campo” (p. 98).

No que se refere às disciplinas optativas, encontramos a disciplina de *Trabalho por Projetos e Temas Transversais* que define em sua ementa o “[...] desenvolvimento de práticas de elaboração de projetos sobre temas como saúde; educação ambiental; orientação sexual; prevenção de usos de drogas; ciência, tecnologia e sociedade; desenvolvimento sustentável

entre outros” (p. 118). Na disciplina de *Ecologia de Campo* apresenta o “registro de dados com tecnologia digital” (p. 134). E, por último, a disciplina específica de formação para as TDIC denominada de *Tecnologias Digitais e Educação* que sua ementa aborda

As Novas Tecnologias Digitais; a cultura da sociedade da informação e do conhecimento, nativos e estrangeiros digitais; Cybercultura. Mobile Learning (ou e-learning ou aprendizagem móvel). A utilização dos dispositivos móveis em diferentes contextos educacionais: sala de aula, laboratório, aula de campo, residências etc. Vantagens e desvantagens do uso de dispositivos móveis em educação. Busca de informações na Internet e em outras fontes, tratamento da informação e apresentação do conhecimento construído. WebCurrículo e Elaboração de sequências didáticas para Ciências e Biologia com uso de dispositivos móveis (p. 119).

Nesse documento, encontramos elementos que se referem à compreensão da “importância das TIC como possibilidade estratégica de melhoria da formação docente para o ensino de ciências” (p. 34). Além da “preocupação com a superação meramente tecnicista [...], sendo necessário a incorporação de aspectos técnicos e pedagógicos na formação docente de forma que isso possa refletir na prática pedagógica e curricular em sala de aula” (p. 34). Para contemplar esses dois aspectos o documento demonstra, a partir de seus elementos iniciais e das disciplinas, a prescrição e a vivência de utilização das tecnologias digitais em uma perspectiva crítica com uma visão de inovação. Portanto, essa realidade permite ao graduando a possibilidade de uma formação e conseqüentemente uma prática pedagógica permeada de elementos que contemplem as tecnologias digitais com uma postura inovadora. Outro elemento que nos chamou atenção foi uma carga horária consideravelmente extensa dedicada às questões relacionadas à tecnologia, o que, de certa forma, demonstra preocupação com a inserção desse tema na formação inicial de professores.

No PPC16 também não há disciplinas obrigatórias que contemplem as tecnologias digitais nas suas ementas. Há apenas duas disciplinas optativas que inserem as tecnologias em suas ementas, mas não explicitam quais aspectos serão abordadas. As disciplinas são: *Filosofia da ciência* que cita uma “reflexão sobre as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente” (p. 97). Já a disciplina de *Questões Sociocientíficas na Educação Básica* anuncia “o uso das tecnologias de comunicação e informação na abordagem de CTSA” (p. 102). A partir desses dados, mesmo sendo insuficientes para uma análise mais aprofundada e coadunando com as afirmações dos elementos iniciais neste documento, podemos inferir que as tecnologias serão trabalhadas em uma perspectiva técnica e um caráter instrumental.

Por outro lado, o PPC17 possui uma a única disciplina obrigatória que contempla alguma perspectiva para as TIC denominada de *Estágio Supervisionado I* que apresenta na ementa “o processo de construção do conhecimento, suas relações com o sistema sociocultural e com a prática de ensino de Biologia, no nível médio, em escolas oficiais, e o diálogo desse contexto com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)”. (s. p.)

No PPC18 encontramos quatro disciplinas obrigatórias e uma disciplina optativa que abordam as tecnologias de informação e comunicação. A disciplina de *Práticas Investigativas de Ensino de Ciências* apresenta na sua ementa “alfabetização científica e tecnológica” e “Planejamento de estratégias didáticas e uso de recursos educativos em uma perspectiva investigativa: Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Ciências” (p. 37). Na disciplina de *Didática*, a ementa contempla “recursos didáticos e tecnologias da informação e da comunicação” (p. 39). Na disciplina de *Práticas Investigativas no Ensino de Biologia*, a ementa apresenta as “abordagens CTS/CTSA” além de “Planejamento e uso de estratégias e recursos educativos em uma perspectiva investigativa: Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Biologia” (p. 42). E a disciplina de *Popularização da Ciência* traz “a Ciência e tecnologia no Brasil [...]. Ações e iniciativas em popularização da ciência e tecnologia e de divulgação científica” (p. 58).

Já a disciplina optativa, denominada *Métodos de Avaliação com TI* aborda “experimentação com métodos de avaliação utilizando a TI (Tecnologia da Informação), inclusive avaliações online”. Esta disciplina abordará também

princípios de história da escrita e da informação e sua relação com a TI; informática e utilização de recursos via Internet; uso de aplicativos avançados para análise de dados; produção e processamento de imagens digitais; e técnicas avançadas de uso de aplicativos de escritório (Word e Excel) (p. 63).

Juntamente com essas atividades, a disciplina oferecerá “embasamento prático [...] para a produção de websites interativos para avaliação discente” (p. 63).

Nesse documento, a partir desse rol de disciplinas que inserem as TIC em suas ementas, de modo geral, podemos perceber a tentativa de inserção de um viés mais crítico acerca das tecnologias de informação e comunicação na educação. Esse quantitativo de disciplinas possibilita ao licenciando em formação uma discussão mais aprofundada e, conseqüentemente, a compreensão de uma abordagem mais crítica para a inserção das tecnologias na educação.

No PPC19 encontramos uma disciplina obrigatória e duas disciplinas optativas que abordam as tecnologias em suas ementas. Na disciplina obrigatória *Educação em Ciências e Biologia II* há a menção da “abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e o Currículo” (p. 21). Na disciplina optativa de *Educação Científica* é abordado “a questão ambiental; biotecnologia; interdisciplinaridade; ciência e tecnologia” (p. 37). E na disciplina optativa de *Educação, Comunicação e Mídias* em sua ementa aborda o “estudo da interface entre Educação e Comunicação. Apropriação de tecnologias da informação e da comunicação para mediação pedagógica. Experimentação e pesquisa com tecnologias audiovisuais interativas aplicadas a contextos educacionais” (p. 38).

Também neste documento, assim como em outros documentos apresentados anteriormente, percebemos a preocupação de inserção das tecnologias na formação inicial de professores. Nas disciplinas obrigatórias, mesmo sem informações mais detalhadas, podemos inferir que as tecnologias são abordadas a partir de um viés tecnicista e um caráter instrumental. Por outro lado, na disciplina optativa, consideramos essa inserção em uma perspectiva crítica, pois essa disciplina sugere um aprofundamento e a apropriação das discussões acerca das TIC na educação, o que nos supõe a superação do caráter instrumental das tecnologias na educação.

No PPC20, encontramos duas disciplinas obrigatórias que abordam as tecnologias em suas ementas. Na disciplina *Ensino de Ciências* sua ementa apresenta que “Ensino de ciência e cidadania (alfabetização científica). Ciência, Tecnologia e Sociedade” (p. 51). Na disciplina de *Ensino de Biologia* é contemplado na ementa aspectos como “abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de Biologia” (p. 54). A partir desses dados, mesmo sendo insuficientes para uma análise mais aprofundada e contrariando algumas das afirmações presentes nos elementos iniciais neste documento, podemos inferir que as tecnologias serão trabalhadas em uma perspectiva crítica, pois ao se preocupar em questões como cidadania, sociedade e alfabetização científica, o documento não demonstra um caráter puramente técnico, mas uma perspectiva crítica para a inserção das tecnologias.

No PPC22 encontramos duas disciplinas obrigatórias e uma disciplina optativa que abordam/inserem as tecnologias sob alguma perspectiva. Na disciplina de *Ensino de Ciências e Biologia*, aborda a “Ciência, Sociedade, Tecnologia e Ambiente” (p. 329). Na disciplina de *Tecnologias e Materiais Didáticos* é abordado “Tecnologias e materiais didáticos. Acervos, repositórios e bibliotecas digitais. Tipologias e modelos de materiais. Planejamento, produção e avaliação de materiais” (p. 326). E, por último, a disciplina optativa de *Fisiologia Animal para o Ensino* tratará os conteúdos a partir de um “ensino por investigação e Educação CTS

(Ciência, Tecnologia e Saúde)” (p. 481). Também neste documento, como em outros analisados anteriormente, desde seus elementos iniciais percebemos a preocupação com a inserção das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial de professores. Entretanto, percebemos que essa tentativa se concretiza na perspectiva técnica e em um caráter instrumental, pois as tecnologias são pensadas como meros recursos de apoio ao professor. E, mesmo tendo uma disciplina específica de tecnologias e materiais didáticos, percebemos que não há uma discussão mais aprofundada ou uma apropriação crítica das TIC na educação.

No PPC24 encontramos três disciplinas de caráter prático, enquadradas dentro das disciplinas de Prática Pedagógica como Componente Curricular, denominadas de: *Seminário Integrador em Ciências e Biologia I*; *Seminário Integrador em Ciências e Biologia II* e *Seminário Integrador em Ciências e Biologia III*. Na disciplina de *Seminário Integrador em Ciências e Biologia (SICB)* que propõe a utilização de

ensino presencial e à distância. O desenvolvimento de projetos temáticos, com investigação de um dado espaço (bairro ou cidade), para observar alguns aspectos da flora, fauna, ecossistemas e impactos ambientais causados pela ação antrópica e que possam representar a realidade escolar vinculada ao conteúdo trabalhado na disciplina de Ciências ou Biologia (p.17).

Ainda nos limites dessa disciplina, é proposta a “produção e uso de recursos audiovisuais e tecnologias da informação e comunicação (TIC)” (p. 17).

No PPC25 encontramos uma disciplina obrigatória e uma disciplina eletiva que abordam as tecnologias. A disciplina obrigatória denominada de *Tecnologias Educacionais Digitais* apresenta em sua ementa uma perspectiva mais crítica para a apropriação das tecnologias digitais no contexto escolar. Sua ementa apresenta “Competência digital e novos papéis do professor e do aluno. Pesquisa e aplicação de tecnologias digitais para aprendizagem ativa. Estudo e habilidades para o uso dos recursos digitais no âmbito educacional aplicados ao ensino de Ciências e Biologia” (p. 50). E na disciplina eletiva, denominada de *Ciências e Tecnologias Contemporâneas* não foi possível avaliar, pois no documento não consta sua ementa.

A partir da ementa analisada e coadunando com a perspectiva apresentada nos elementos iniciais desse documento, é possível afirmar que a inserção das tecnologias digitais em contexto escolar se dá a partir de um viés mais crítico, com a apropriação das novas

tecnologias e com o reconhecimento do seu potencial e das suas limitações na educação, o que nos sugere uma mudança paradigmática.

No PPC26 em muitos momentos aparecem elementos relacionados às tecnologias, os quais o próprio documento complementa que no curso de LCB esses conhecimentos acima apresentados estão distribuídos nas “disciplinas obrigatórias e optativas, na prática pedagógica interdisciplinar e nos projetos de extensão” (p. 61). No entanto, ao analisar as ementas das disciplinas obrigatórias e optativas, encontramos apenas uma disciplina optativa que contempla/aborda as tecnologias da informação, que é a disciplina de *Bioinformática* que apresenta alguns conteúdos como

Bioinformática e evolução molecular, aplicando a tecnologia da informação ao gerenciamento de dados biológicos; [...] pesquisa biológica na WEB e manejo de Banco de Dados; Utilização da WEB para pesquisa biomédica em bioinformática, [...] além da utilização das ferramentas para análise computacional de sequências proteicas (p. 100).

Neste documento, – em seus elementos iniciais – apesar de haver referência em vários trechos sobre a utilização das tecnologias no contexto educativo, não é possível verificar como essa inserção se dá, uma vez que não encontramos disciplina obrigatória que aborde esse tema. Contudo, encontramos uma disciplina optativa que aborda alguns conteúdos relacionados a esse tema, mas sempre em uma perspectiva técnica e um caráter instrumental.

Ao analisarmos os documentos, mais especificamente o PPC1, PPC2, PPC13, PPC15, PPC16, PPC23, PPC24 e o PPC26 percebemos que esses documentos não apresentam disciplinas obrigatórias que abordam/inserem as tecnologias digitais – isto é, onde as tecnologias digitais seriam vivenciadas pelos professores em formação inicial. É interessante observar esse contraponto, uma vez que as tecnologias digitais aparecem nos elementos iniciais dos documentos, mas não há nenhuma disciplina obrigatória que sua perspectiva seja vivenciada, ou seja, não está claramente definida em quais elementos a discussão sobre as tecnologias digitais se concretiza. Sendo assim, não é possível avaliar como as tecnologias digitais se efetivam nesses cursos de formação docente. Contudo, podemos inferir que as tecnologias são inseridas nos textos para cumprir a legislação nos cursos de formação de professores, mas não há como se concretizar a formação proposta em termos de tecnologias se não há disciplina ou projeto com esse tema.

As análises de Arruda e Mill (2021, p. 18-19) corroboram com nossa constatação ao afirmarem que “as diretrizes de formação de professores no Brasil são genéricas e não incluem a tecnologia como eixo formativo obrigatório ou, ao menos, prioritário”. Nessa

realidade, os dados levantados dialogam com as pesquisas de Campos (2011) ao entender que a incorporação das TIC na formação de professores atendendo exclusivamente ao disposto nas legislações pertinentes, apresentaram um número incipiente ou até mesmo ausência de cursos ou disciplinas que abordem alguma formação para as tecnologias digitais.

Essa ausência de disciplinas ou projetos com o tema sobre as tecnologias digitais na formação inicial docente é frequente no atual contexto educacional (Porto, 2012; Texeira *et al.*, 2015; Lucena, 2016) e nos alerta sobre o consenso entre os pesquisadores e educadores que o distanciamento ou não envolvimento do indivíduo com as tecnologias digitais, o coloca “[...] à margem dos benefícios que a tecnologia contemporânea vem proporcionando, no mundo do trabalho, dos negócios ou atividades de lazer” (Preto; Souza; Rocha, 2011, p. 163). Concluindo esse raciocínio, os autores alertam para o fato de que “[...] a escola contemporânea, em qualquer que seja o nível, não pode ficar indiferente e se furtar ao exame das possibilidades de uso do computador e da internet no espaço pedagógico, enquanto elemento estruturante de um novo processo de educação” (Preto; Souza; Rocha, 2011, p. 163). Deve-se buscar a utilização das tecnologias digitais para que os indivíduos adquiram uma postura mais crítica sendo produtores de proposições e não meros usuários e consumidores de informações (Preto; Souza; Rocha, 2011, p. 163). Nesse sentido, é preciso refletir e mudar essa postura acerca desse contexto, pois conforme Costa, Ribeiro e Ferreira (2016, p. 40) “é preciso modificar essa cultura, é urgente inserir essa temática em cursos de formação inicial. Essa inserção relaciona-se como uma possibilidade de incentivar o uso pedagógico inovador das TDIC pelos professores”.

Por outro lado, Feenberg (2013, p. 106) justifica que as dificuldades de inserção das tecnologias nos processos educativos podem ser explicadas pela limitação do seu emprego, que não depende somente do estado de nosso conhecimento, mas das “[...] estruturas do poder que balizam o conhecimento e suas aplicações”. Geralmente, não se trata de resistência ao uso das tecnologias, mas de um controle estrutural que parece estar institucionalizado nos documentos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas analisados. Considerando essa afirmativa, foi possível observar que uma parte considerável das Licenciaturas em Ciências Biológicas cujos PPC foram analisados reproduzem visões tradicionais e fragmentadas de formação acadêmica, com pouca criticidade em relação a inserção e a utilização das tecnologias digitais na formação docente. Complementando nosso raciocínio a partir de Feenberg (2013), este autor acrescenta que ao se inserir as tecnologias nos processos educativos, tanto a disparidade do conhecimento quanto o controle estrutural oportunizam

algumas extremidades específicas e inviabilizam outras, distanciando a democratização do acesso à tecnologia.

Nos documentos PPC3, PPC5, PPC6, PPC7, PPC8, PPC11, PPC19 e o PPC20 percebemos, nos seus elementos iniciais, assim como nas disciplinas obrigatórias, predominantemente o caráter técnico e meramente instrumental atribuídos às tecnologias digitais, uma vez que nesses documentos aparecem afirmações, como por exemplo, “desenvolver habilidades para a utilização de novas tecnologias e formas de comunicação” (PPC20, p. 15) e “fazer uso de recursos da tecnologia da informação e da comunicação de forma a aumentar as possibilidades de aprendizagem dos alunos” (PPC6, p. 4; PPC11, s.p.) ou até mesmo “reflexão e organização da ação docente em Ciências e Biologia com foco no planejamento, produção e utilização de material didático: textos, recursos audiovisuais, mídia e softwares [...]” (PPC6, p. 16).

Nessa perspectiva, encontramos no pensamento de Feenberg (2013) sobre a Teoria Crítica da Tecnologia uma discussão que nos leva a considerar a importância do domínio da técnica. Para o autor, a inserção da técnica pode provocar a autoconsciência, em especial na modernidade racional que configura a contemporaneidade. Nesse pensamento, a tecnologia é uma ferramenta ou um instrumento elaborado pela espécie humana com o qual buscamos satisfazer nossas necessidades. Mas as tecnologias não devem ser vistas apenas como meras ferramentas, mas como estruturas para estilos de vida, as quais oferecem escolhas para a possibilidade de pensarmos sobre tais escolhas e de submetê-las a controles mais democráticos. Corroborando com esse pensamento de Feenberg (2013), Lévy (2010) também defende a utilização de técnicas capazes de ampliar o esforço pedagógico dos professores e dos formadores. Conforme o autor, todas as possibilidades técnicas, mais ou menos pertinentes de acordo com o conteúdo, a situação e as necessidades do “ensinado”, podem e devem ser pensadas em ambientes educativos.

Complementando essa perspectiva, Kenski (2013) e Almeida e Valente (2011) nos alertam que a formação inicial de professores necessita superar a ação meramente instrumental de ensinar a utilizar as tecnologias. É bem mais que isso, os docentes precisam conceber as tecnologias digitais de forma crítica e integrada, aliada à sua prática pedagógica e intimamente relacionada ao currículo e a proposta pedagógica. Seguindo esse pensamento, Almeida e Valente (2011, p. 50) ressaltam que a formação de professores deve ir muito além de preparar tecnicamente o professor para as tecnologias digitais, deve-se “criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante a sua

formação para a sua realidade em sala de aula, compatibilizando as necessidades de seus alunos”.

A partir das perspectivas expostas, percebemos que as tecnologias digitais vistas apenas enquanto aparato/recurso tecnológico – baseando-se em uma visão tecnicista – são importantes instrumentos que favorecem, ou pelo menos possibilitam a ampliação do potencial pedagógico do professor e que esta perspectiva deve ser considerada quando se trata de melhorias no processo de ensino aprendizagem. Em contrapartida, ao considerar as tecnologias digitais apenas como recursos/instrumentos tecnológicos, é reforçado o paradigma dominante da ciência moderna, presidida pela racionalidade técnica. No entanto, Tavares e Alarcão (2001, p. 97) sinalizam que no ensino superior passam a existir “diferentes paradigmas de formação e investigação” que geram rupturas nos modelos legitimados, pois apresentam outras formas de concepção do conhecimento.

Concordando com o exposto, Santos (2011) apresenta que estamos em um período de transição paradigmática, na qual diversas condições estão revisando o conhecimento como, por exemplo, a profundidade que o próprio conhecimento moderno oportunizou; o princípio da incerteza; as inovações teóricas; a não realização de diálogos com outras formas de conhecimento. Esse conflito tem propiciado “uma reflexão de tal modo rica e diversificada que, melhor do que qualquer outra circunstância caracteriza exemplarmente a situação intelectual do tempo presente” (Santos, 2011, p. 10).

E, ao aparecerem circunstâncias que o modelo paradigmático científico atual não consegue responder, essa vulnerabilidade paradigmática vem à tona, pois de acordo com Lucarelli (2009), a transição paradigmática defendida por Santos (1988) possibilita práticas de ensino com oportunidade de inovação, pois confere uma nova centralidade na busca de um novo senso comum. Ou seja, essa transição paradigmática pode caracterizar a construção de um conhecimento que associa teorias e práticas com oportunidade de inovação na busca de uma sensocomunização dos novos saberes docentes. E ao sensocomunizar-se a ciência, Santos (2010, p. 91) entende que não ocorre necessariamente o desprezo pelo conhecimento científico, o qual é o cerne da produção de tecnologia na contemporaneidade. O autor “[...] entende que, tal como o conhecimento se deve traduzir em autoconhecimento, o desenvolvimento tecnológico também deve traduzir-se em sabedoria de vida”. Nesse sentido, as TDIC quando incorporadas ao currículo podem sensocomunizar para os futuros docentes, elementos que darão aporte para que as tecnologias digitais deixem de ser apenas um saber instrumental, mas que passem a fazer parte da vida dos futuros professores, possibilitando o rompimento do paradigma dominante em uma perspectiva de paradigma emergente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante salientarmos inicialmente, a partir das considerações de Feenberg (2013) e Lévy (2010) que os estudos sobre as interações entre as tecnologias digitais e a sociedade podem e devem ser transpassados pela reflexão crítica de seus usos, suas relações e, acima de tudo, seu impacto social e educacional. Nesse sentido, é necessário considerar que o uso da tecnologia digital não só é possível, como também necessário para “democratização” de seu acesso, permitindo seus meios e sua utilização para práticas docentes inovadoras em sala de aula.

Podemos destacar também a variedade de organização dos PPC que trazem as disciplinas pedagógicas que serão ofertadas na formação profissional docente. Há documentos enxutos que trouxeram poucos elementos para caracterizá-los, assim como documentos mais complexos com mais elementos que subsidiaram uma análise mais profunda. Neste bojo, também ressaltamos a importância de PPC mais descritivos, assim como, a importância da composição das ementas de modo a nos possibilitar compreender a amplitude das propostas e como possivelmente isso se efetivará na formação inicial docente.

Consideramos, a partir das análises teóricas trabalhadas ao longo desta tese de doutorado, que o termo TDIC engloba os equipamentos eletrônicos e tecnológicos como o computador, o tablet, o celular, o smartphone ou outro equipamento que permita a navegação na *internet* no âmbito da informação e da comunicação, assim como, as redes sociais, aplicativos para *web* conferências, realidade virtual e simuladores 3D. E, optamos por esta definição, pois defendemos que estes equipamentos fazem parte da Cultura Digital dos alunos, que – em sua maioria – nasceram em uma sociedade hiperconectada. E esta Cultura Digital, por sua vez, proporcionada pelas tecnologias digitais, reflete-se nas nossas práticas sociais, influenciando diretamente a nossa vida cotidiana.

Ainda, ao refletirmos sobre as influências da Cultura Digital no ambiente escolar, consideramos que os alunos e professores são agentes que acabam sendo influenciados por essas práticas, que transformam profundamente nosso modo de interação, informação e comunicação, alterando, assim, as formas de produção e socialização dos conhecimentos. Para além das transformações nas formas de produção e socialização dos conhecimentos, essas tecnologias digitais também modificaram as relações sociais, em especial, as relações entre os sujeitos e o conhecimento.

Outro ponto relevante é sobre como as tecnologias digitais se configuram como importantes no contexto educacional, mas precisam ser trabalhadas de forma crítica. Deve ser considerada, também, a falta de acesso de parte da população e a falta de estrutura nas escolas em todos os níveis educacionais. Mesmo com essas limitações, não podemos permitir que a educação – em todas as suas modalidades – fique afastada do processo de desenvolvimento da sociedade e da própria ciência, considerando-se que quase todos os campos da sociedade estão intimamente interligados a essas tecnologias. Portanto, precisamos pensar em novos modelos de educação e práticas de ensino concebidas a partir das diversas formas de comunicação e construção de conhecimentos.

Ao refletirmos sobre as perspectivas históricas e formativas da formação de professores de Ciências/Biologia, podemos observar que as legislações atuais apresentam aspectos que buscam inserir o contexto pedagógico desde o início dos cursos de formação de professores. As legislações também orientam para relacionarem a dimensão teórica e a dimensão prática em um eixo articulador para promover o desenvolvimento de atividades práticas ligadas à futura profissão desde o início do curso, mas fica evidente que, atualmente, ainda se privilegia uma formação tecnicista e padronizada, principalmente valorizando as disciplinas de conteúdos científicos específicos da área. Outro ponto que emerge dessa discussão sobre as perspectivas formativas, refere-se ao fato de que mesmo com as consideráveis mudanças no currículo dos cursos de formação de professores de Ciências Biológicas, as instituições ainda encontram dificuldades em se desvencilhar de alguns elementos marcantes do modelo de currículo mínimo, inclusive quando buscam atender as Diretrizes Curriculares e adequar os cursos às realidades regionais.

No decorrer da pesquisa, observamos que, em muitos casos, as disciplinas de conteúdos pedagógicos são menos valorizadas quando comparadas às disciplinas de conteúdo específicos da área, o que leva a uma desarticulação entre a formação acadêmica e a realidade prática das escolas e dos professores. Esta desarticulação também pode ser observada em relação ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos acadêmicos e pedagógicos, que leva à fragmentação e à criação de dois perfis de professores formadores: de um lado os professores que ensinam conteúdo e, de outro, dos professores que ensinam a ser professor. E, conseqüentemente, ao dissociarem a formação pedagógica da formação específica da área, acabam fragmentando a formação profissional do futuro professor que, defendemos, deve apropriar das tecnologias digitais em sua prática docente.

Um elemento que merece destaque é o fato de que a maioria das LCB analisadas possuem carga horária de disciplinas pedagógicas bem inferiores à metade da carga horária

total do curso. Isto demonstra que esses cursos ainda concebem que somente as disciplinas de conteúdo científico específicos da área darão sustentação para a atuação docente. Outro aspecto que complementa essa constatação é que mesmo contemplando as quatrocentas horas de prática como componente curricular, as quatrocentas horas dedicadas ao estágio supervisionado, além das disciplinas pedagógicas obrigatórias, esses currículos ainda não se aproximam nem da metade da carga horária do curso dedicados a disciplinas pedagógicas específicas da formação inicial docente.

Uma observação relevante é que mesmo nos PPC mais atuais, há a predominância da nomenclatura TIC, um termo caduco que diverge conceitualmente do termo TDIC por não contemplar os elementos digitais que também fazem parte do universo da informação e da comunicação. Poucos documentos analisados apresentam o termo TDIC, um termo mais atual que engloba os equipamentos eletrônicos e tecnológicos como o computador, o tablet, o celular, o smartphone ou outro equipamento que permita a navegação na internet no âmbito da informação e da comunicação. Inclui também as redes sociais, aplicativos para web conferências, realidade virtual e simuladores 3D. Neste sentido, defendemos a utilização do termo TDIC, pois argumentamos que estes equipamentos fazem parte da cultura digital dos alunos, que – em sua maioria – possuem equipamentos tecnológicos móveis como celulares, smartphones, tablets e notebooks.

Outra constatação importante deve-se à presença da pequena quantidade de disciplinas que abordam/inserem as TDIC nos PPC analisados. Isso denota que a inserção das TDIC não é elemento significativo nas propostas pedagógicas para a formação de professores de Ciências Biológicas. No entanto, é percebido uma contradição, pois mesmo quando as tecnologias digitais estão inseridas nos PPC, elas configuram-se na perspectiva do paradigma dominante, pois na maioria dos casos, elas estão inseridas em disciplinas específicas e não emergem das visões críticas que possibilitam o exercício de práticas inovadoras caminhando na perspectiva do paradigma emergente. Entretanto, percebemos também que as TDIC são inseridas pontualmente nas disciplinas do eixo pedagógico, como em *Estágio Supervisionado*, *Seminário Integrador* e nas disciplinas de *Prática como Componente Curricular*. Porém, mesmo nessas disciplinas, as inserções abordam prioritariamente as possibilidades e os usos das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Ciências e Biologia, demonstrando uma utilização meramente instrumental e à primeira vista, pouca crítica.

Por outro lado, alguns poucos documentos apontam para a superação do caráter meramente instrumental da utilização das tecnologias digitais no processo de ensino aprendizagem ancorados na visão paradigmática dominante. Para tanto, é necessária a

incorporação de aspectos técnicos e pedagógicos na formação docente de forma que isso possa refletir na prática pedagógica e curricular em sala de aula.

Neste contexto, percebemos que a estrutura curricular dos cursos de formação de professores de Ciências Biológicas é carente de disciplinas e conteúdos que propiciem aos licenciandos se apropriarem de forma crítica das tecnologias digitais, o que conseqüentemente dificulta a entrada dessas TDIC no espaço escolar. Deste modo, utilizar as TDIC no ensino e aprendizagem sugere a busca constante de conhecimentos por parte dos docentes, assim como o desenvolvimento de outras competências. A efetiva integração curricular crítica das tecnologias pode contribuir no processo de sensocomunização dos saberes tecnológicos para os futuros docentes, pois possibilita a apropriação das tecnologias não como um saber instrumental, mas como parte da vida dos professores, isto é, efetivar a utilização das TDIC pelos professores em formação inicial a partir de uma possibilidade de uso pedagógico inovador. Nesse sentido, há a possibilidade para uma transição paradigmática, no qual há uma ruptura/superação do paradigma dominante em direção à inovação ancorada nos pressupostos do paradigma emergente.

No entanto, é importante afirmar que a composição das matrizes curriculares e dos PPC também segue alguns documentos que pressionam o conjunto de disciplinas a ser definido como obrigatório, não havendo espaço para ampliar as margens de oferta de componentes com temas específicos, como as TDIC e outros. Logo, o esforço feito pelos cursos deve ser reconhecido, seja em ações de extensão, disciplinas obrigatórias ou optativas/eletivas, sem se desprender da crítica quanto à necessidade de sua presença na formação, que é bastante relevante na nossa concepção para a formação docente.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**, vol. 36, n. 129, p. 637-651, set/dez 2006.

ANDRADE, R. S. de; COELHO, G. R. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em cursos de licenciatura em Física de uma universidade pública federal: “usos” estabelecidos por professores universitários no processo de formação inicial. **Caderno Brasileiro de Física**, v. 35, nº. 3, p. 888-916, dez. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n3p888>>. Acesso em 26. Dez.2021.

ANDRÉ, M. E. D. A. (Org.). **Formação de professores no Brasil (1990-1998)**. Brasília: MEC/Inep/Comped, 2002.

APPLE, M. W. **Ideologia e Currículo**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

APPLE, M. **Política Cultural e Educação**. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

ARRUDA, E. P.; MILL, D. Tecnologias digitais, formação de professores e de pesquisadores na pós-graduação: relações entre as iniciativas brasileiras e internacionais. **Revista Educação**, vol.46, p.1-23, 2021.

BARANAUSKAS, M. C. C.; VALENTE, J. A. Editorial. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 4 nº 1, p. 1-5, dez. 2017. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14481/9493>. Acesso em 12 jan. 2021.

BARROS, M. A. de M. As tecnologias da informação e comunicação e o ensino de ciências. In: PEREIRA, M. G.; AMORIM, A. C. R. de. **Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes**. João Pessoa: Editora Universitária, 2008. Cap. 5. p. 103-121.

BASTOS, M. I. Formação de docentes para o uso das TIC no ensino/aprendizagem na América Latina. In: **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2010**, São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2011.

BASTOS, M. I. **O desenvolvimento de competências em “TIC para a educação” na formação de docentes na América Latina**. Brasília: Unesco, 2010.

BATES, A. W. (Tony). Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. 607 p. Disponível em: [http://www.abed.org.br/arquivos/Educar\\_na\\_Era\\_Digital.pdf](http://www.abed.org.br/arquivos/Educar_na_Era_Digital.pdf). Acesso em: 20 mai. 2022.

BELLONI, M. L. **Mídia-educação: Contextos, histórias e interrogações**. In. FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P. C. Cultura digital e escola: Pesquisa e formação de professores. Campinas: Papirus, 2012.

BELLONI, M. L. **Crianças e mídias no Brasil: cenários de Mudança**. São Paulo: Papirus, 2010.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto editora, 1994.

BOLZAN, D. P. V.; ISAIA, S. M. de A.; MACIEL, A. M. da R. Formação de professores: a construção da docência e da atividade pedagógica na Educação Superior. **Revista Diálogo Educacional**, v. 13, nº38, p. 49-68, jan/abr.2013.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 01 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Portaria n. 4.059, de 10 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 dez. 2004. p. 34.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

BUENO, D. C.; ECHALAR, J. D. **Políticas públicas brasileiras para uso de tecnologias na educação em Goiás: um resgate de memórias**. In: ECHALAR, A. D. L. F.;

CACHAPUZ, A. *et al.* (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CAIMI, F. H.; OLIVEIRA, S. R. F. de. Os jovens e a aula de história: entre tensões, expectativas e possibilidades. **Revista Educação em Questão**, v. 44, nº 30, p. 88-109, set./dez. 2012.

CAMPOS, F. A. C. **Tecnologias de Informação e Comunicação e Formação de Professores: um estudo em cursos de licenciatura de uma universidade privada**. 2011, 224f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10º ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. Reformas nas licenciaturas: a necessidade de uma mudança de paradigmas mais do que de uma mudança curricular. **Em Aberto**, v. 12, n. 54, p. 51-64, abr./jun. 1992.

CAULLEY, D.N. **Document Analysis in Program Evaluation** (volume 6 na série Paper and Report Series of the Research on Evaluation Program). Portland, Or. Northwest Regional Education Laboratory, 1981.

COSCARELLI, C. V. (Org.). **Tecnologias para aprender**. São Paulo: Parábola Editorial, 2016. 192 p.

CRUZ, L. da. Visões e versões: a formação de professores. **Tecnologia Educacional**, v. 20, n. 101, p. 64-69, jul./ago. 1991.

DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. 3º ed. Rev. e ampl., São Paulo: Atlas, 2009.

ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. de. (Orgs.) **Ecos e repercussões dos processos formativos nas práticas docentes mediadas pelas tecnologias**. Goiânia: Kelps, 2015.

FANTIN, M; RIVOLTELLA, P. C. (Orgs.). **Cultura digital e escola: pesquisa e formação de professores**. Campinas: Papyrus, 2012.

FEENBERG, A. **Critical theory of technology**. New York: Oxford University Press. 1991.

FEENBERG, A. **O que é Filosofia da Tecnologia?** Trad. Agustin Apaza e Daniel Durante P. Alves. In: Conferência. Japão: Komaba, 2003.

FEENBERG, A. Teoria crítica da tecnologia: um Panorama. In. NEDER, Ricardo T. (org.) **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/Centro de Desenvolvimento Sustentável - CDS. Universidade de Brasília, Capes, 2º ed. 2013.

FERREIRA, J. de L. Cultura Digital e Formação de Professores: uma análise a partir da perspectiva dos discentes da Licenciatura em Pedagogia. **Educar em Revista** [online]. v. 36, 2020. Acesso em: 11/01/2022. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/0104-4060.75857>

FONSECA, S. G. **Caminhos da História Ensinada**. São Paulo: Papyrus, 1993.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigação em Ensino de Ciências**, vol.8, nº 2, p. 109-123, 2003.

GATTI. B. A.; BARRETTO, E. S. de S.; ANDRÉ, M. E. D. de A. **Políticas Docentes no Brasil: Um estado da arte**. Brasília. UNESCO, 2011. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002121/212183por.pdf> Acesso em 26. Dez. 2021.

GATTI, B. A.; NUNES M. M. R. (orgs.) **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e Ciências Biológicas** / São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009. 293p.

GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. Brasília: Editora Plano, 2002. 86 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOEDERT, L. **A formação do professor de Biologia e o ensino da Evolução Biológica**. 2004. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. V. 35, nº2, p. 57-63, mar/abr. 1995.

GOLÇALVES, S. da R. V.; MOTA, M. R. A.; ANADON, S. B. A Resolução CNE/CP N. 2/2019 e os retrocessos na formação de professores. **Formação em Movimento**. v. 2, i.2, n. 4, p. 360-379, jul./dez. 2020.

GOODSON, I. **Currículo: teoria e história**. 13º ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

GOODSON, I. **A construção social do currículo**. Lisboa: Educa, 1997. (Coleção Educa Currículo)

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Effective Evaluation**. São Francisco, Jossey-Bass, 1981.

HADDAD, A. E.; (Org.). **A trajetória dos cursos de graduação na área da saúde:**

**1991-2004.** Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006.

KENSKI, V. M.; MEDEIROS, R. de A.; ORDÉAS, J. Ensino superior em tempos mediados pelas tecnologias digitais. **Trabalho e Educação**, v. 28, nº 1, p. 141-152, jan.-abr. 2019.

KENSKI, V. M.; MEDEIROS, R. de A. **Estratégias inovadoras e vivências colaborativas e imersivas em pós-graduação.** In: MOREIRA, J. A.; VIEIRA, C. (coord.). Elearning no ensino superior. Coimbra: CINEP/IPC, 2017. p. 219-236. (Coleção Estratégias de ensino e sucesso acadêmico: boas práticas no ensino superior, v. 4). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/322075633\\_eLearning\\_no\\_Ensino\\_Superior](https://www.researchgate.net/publication/322075633_eLearning_no_Ensino_Superior). Acesso em: 13 jan. 2022.

KENSKI, V. M. Cultura digital. In: MILL, D. (org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância.** Campinas: Papyrus, 2018. p. 139-144.

KENSKI, V. M. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 15, n. 45, p. 423-441, mai./ago. 2015.

KENSKI, V. M. **Novas tecnologias na educação presencial e a distância.** In: ALVES, L. NOVA, C. (Orgs.) Educação a distância. São Paulo: Futura, p. 25-42, 2003.

\_\_\_\_\_, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 9. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2010.

\_\_\_\_\_, V. M. **Tecnologias e tempo docente.** Campinas, SP: Papyrus, 2013.

\_\_\_\_\_, V. M. **Educação e Tecnologias: um novo ritmo da informação.** Campinas, SP: Papyrus, 2007.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4º ed. rev. e ampl., 3º reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: E.P.U., 2012.

LEVANDOVSKI, A. R. **A Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas**: uma análise do Projeto Pedagógico de Curso a partir da Matriz do Saber. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, 2019.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Trad. Carlos Irineu da Costa. 3º ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

LISOVSKI, L. A. **Organização e desenvolvimento do Estágio Curricular na Formação de Professores de Biologia**. 2006. 288 f. Dissertação de mestrado. (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2006.

LONGHINI, I. M. M. **Histórias de vida de professoras e ensino de biologia no Brasil: formação, saberes e práticas docentes**. 2011. 291 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011. DOI <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2011.50>

LOPES, R. P. **Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das Universidades Estaduais Paulistas**. 2010. 224 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/92296>>.

LUCARELLI, E. 2009. Teoría y práctica en la universidad: la innovación en las aulas. Buenos Aires, Miño y Dávila Editores, 286 p. (Colección Educación, Crítica & Debate).

LUCENA, S. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 59, 2016. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/er/a/Mh9xtFsGCs6HRpCWWM5XhvL/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 05 jul. 2022

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2º ed. São Paulo: E.P.U., 2018.

MAGALHÃES, A. H. R. et al. Análise do projeto pedagógico e currículos para a formação do professor de Ciências Biológicas. **Research Society and Development**. V. 11, nº 4, p. 1-12, 2022.

MAIA, D. L.; BARRETO, M. C. Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 5, n.1, p. 47-61, maio 2012.

MALUCELLI, V. M. B. Análise crítica da formação dos profissionais da educação: revisando a licenciatura em Biologia. **Revista Diálogo Educacional**, v. 2, n. 4, p. 139-152, jul./dez. 2001.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 4º ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

MARIN, J. C.; BERVIAN, P. V.; GÜLLICH, R. I. da C. Tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de ciências e teorias educacionais: estado do conhecimento. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 8, n. 2, 2019. DOI: 10.35819/tear.v8.n2.a3610. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3610>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

MARTINEZ, F. W. **Licenciatura em Ciências Biológicas: um estudo sobre a formação pedagógica**. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2014.

MARTINS, C. B.; BRANDALISE, M. A. T. Formação de professores na perspectiva de desenvolvimento profissional e organizacional da escola. **Linguagens, Educação e Sociedade**, ano 12, n. 17, p. 21-28, jul./dez. 2007.

MEDEIROS, E. A. de; MEDEIROS, M. L. S. de. Licenciaturas em Ciências Biológicas: análise de currículos de formação de professores para o ensino de ciências e biologia. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. 4, p. 1967-1990, out./dez. 2020. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v15i4.13642>.

MESQUITA, N. A. da S. Perspectivas formativas de cursos de licenciatura em Química: o desvelar dos projetos pedagógicos a partir da análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 8, nº 19, p. 785-799, dez. 2020.

MESQUITA, N. A. da S.; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, vol. 34, nº 1, p. 165-174, 2011. Disponível em: <<http://submission.quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/2011/vol34n1/30-AG09717.pdf>> Acesso em: 03 fev. 2020.

MESQUITA, N. A. da S. **Os Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Química no Estado de Goiás: do Conhecer ao Construir**. 2010. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, 108(6), 1017-1054, 2006.

MOREIRA, A. F. B. **Currículos e programas no Brasil**. 3ªed. Campinas: Papyrus, 1997.

MOREIRA, A. F.; TADEU, T. **Currículo, Cultura e Sociedade**. 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.

NERI, E. F. S. **Formação docente em foco: análise do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, matriz 2018**. TCC (Graduação). Universidade Federal da Paraíba. 2022.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**. Vol. 1, nº 3, jul-dez. 1996.

NOGUEIRA, M. A.; NOGUEIRA, C. M. M. **Bourdieu & a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

ODA, W. Y. **A docência universitária em biologia e suas relações com a realidade das metrópoles amazônicas.** Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

PONTE, J. P. da. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, 25, p. 105-132.

POPE, C.; MAYS, N. Reaching the parts other methods cannot reach: na introduction to qualitative methods in health and health servisse research. **In British Medical Journal**, nº 311, p. 42-45, 1995.

PORTO, T. M. E. **As tecnologias estão nas escolas. E agora, o que fazer com elas?** In: FANTIN, M; RIVOLTELLA, P. C. (Orgs.). **Cultura digital e escola: pesquisa e formação de professores.** Campinas: Papirus, 2012. p.167-194.

PRETTO, N. de L.; SOUZA, J. S de.; ROCHA, T. B. **Tabuleiro digital: uma experiência de inclusão digital em ambiente educacional.** In: BONILLA, M. H. S.; PRETTO, N. de L. (Org.). **Inclusão digital: polêmica contemporânea.** V. 2. Salvador: EDUFBA, 2011.

PRETTO, N. de L. **Uma escola sem/com futuro.** 7º ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

RAMOS, T. A.; ROSA, M. I. P. Entre disciplinas pedagógicas e disciplinas específicas: a formação de professores e a questão do estágio supervisionado em um curso de licenciatura integrada. **Olh@res**, v. 1, nº 1, p. 207-238, maio, 2013.

RIBEIRO, A. L. Jogos online no ensino-aprendizagem da leitura e da escrita. In: COSCARELLI, C. V. (Org.). **Tecnologias para aprender.** São Paulo: Parábola Editorial, 2016. 192 p.

ROCHA, M. A.; SALVI, R. F. O conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo como aporte para o emprego das tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de geografia. **Giramundo**, vol.3, nº5, p. 57-68, jan./jun. 2016.

ROSA, M. I. P.; PAVAN, A. C. Discursos Híbridos nas Memórias das Licenciaturas em Ciências em uma Instituição Universitária. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 83-96, 2011.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3.ed. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANCHES, R. C. F. Projeto pedagógico e avaliação institucional: articulação e importância. **Revista da Rede de Avaliação Institucional de Educação Superior**, ano 11, v. 11, n. 1, mar. 2006.

SANTOS, B. S. **A crítica da razão indolente** - Contra o desperdício da experiência. 8ªed. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. 7ªed. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, B. de S. **Um Discurso sobre as Ciências**. Porto, Portugal: Afrontamento, 1988.

SETTON, M. da G. **Mídia e Educação**. São Paulo: Contexto, 2020.

SHULMAN, L. S. Paradigmas y Programas de Investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. In: WITTRÖCK, M. C. **La investigación de la enseñanza, I: Enfoques, teorías y métodos**. Barcelona: Paidós, 1989, p. 9-91.

SILVA, M. M. F. da. *et al.* Formação pedagógica em cursos de licenciatura: um estudo de caso. Educação. **Revista do Centro de Educação**. Vol. 41, n. 3, p. 593-604, p. 2016.

SILVA, T. T da. **O currículo como fetiche**: a poética e a política do texto curricular. 2ªed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SILVA, T. T. da. **Documentos de Identidade**. Uma introdução às teorias de currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SIQUEIRA, A. C. M. P.; SOARES, M. H. F. B.; MESQUITA, N. A. S. Tecnologias da Informação e Comunicação na formação de professores de Ciências na UFG: direcionamentos nos projetos pedagógicos de curso. **Ensino e Multidisciplinaridade**. v. 4, n.1, p. 1-12, 2018.

STAHL, L. R.; ISAIA, S. M. de A. Articulação entre os conhecimentos específicos e a formação de professores: a licenciatura em discussão. **Políticas Educativas**. v. 6, nº 1, 2012. p. 41-55.

TAVARES, J.; ALARCÃO, I. **Paradigmas de formação e investigação no ensino superior para o terceiro milênio**. In: ALARCÃO, Isabel (org). Escola reflexiva e nova racionalidade. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. p. 96 -114.

TEXEIRA, Q. D. et al. Formação inicial de professores de Ciências e Biologia para tecnologia digital. In: **Anais do III Encontro Regional de Ensino de Biologia – Erebio**, Juiz de Fora, 2015. Disponível em: Acesso em 02 de jul. 2020.

TOMITA, N. Y. De História Natural a Ciências Biológicas. **Ciência e Cultura**. v. 47, nº12, p. 1173-1177, dez. de 1990.

TORI, R. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino aprendizagem. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

ULIANA, E. R. Histórico do curso de ciências biológicas no Brasil e em Mato Grosso. VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. **Anais**. São Cristovão, SE, 2012.

VEEN, W.; VRAKKING, B. **Homo Zappiens**: educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VEIGA, I. P. A. (org.) **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**. 24º ed. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5ºed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZANCHET, B. M. B. A.; CUNHA, M. I. Políticas da educação superior e inovações educativas na sala de aula universitária. In: CUNHA, Maria Isabel (Org.). **Reflexões e práticas em pedagogia universitária**. Campinas, SP: Papyrus, 2007.